

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1898

THÈSE

No

328

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le mercredi 4 mai 1898, à 1 heure

PAR

J. CHARBONNEL

Né à Oloron-Sainte-Marie (Basses-Pyrénées), le 25 Juin 1868

LES CHAMPIGNONS

LEURS RAPPORTS AVEC L'HYGIÈNE ET LA MÉDECINE LÉGALE

Président : M. POUCHET, professeur.

Suffragants : { MM. LANDOUZY, professeur.
ANDRÉ et NETTER agrégés.

PARIS

LIBRAIRIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE
BORDIER ET MICHALON

23, PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1898

Année 1898

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le mercredi 4 mai 1898, à 1 heure

PAR

J. CHARBONNEL

Né à Oléron-Sainte-Marie (Basses-Pyrénées), le 25 Juin 1868

LES CHAMPIGNONS

LEURS RAPPORTS AVEC L'HYGIÈNE ET LA MÉDECINE LÉGALE

Président : M. POUCHET, professeur.

Suffragants : { MM. LANDOUZY, professeur.
ANDRÉ et NETTER agrégés.



PARIS

LIBRAIRIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE

BORDIER ET MICHALON

23, PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1898

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. BROUARDEL.
Professeurs	MM.
Anatomie.	FARABEUF.
Physiologie.	CH. RICHET.
Physique médicale.	GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale.	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale.	BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales.	BOUCHARD.
Pathologie médicale	{ HUTINEL.
Pathologie chirurgicale.	{ DEBOVE.
Anatomie pathologique.	LANNELONGUE.
Histologie	CORNIL.
Opérations et appareils.	MATHIAS DUVAL.
Matière médicale et Pharmacologie.	TERRIER.
Thérapeutique	POUCHET.
Hygiène	LANDOUZY.
Médecine légale	PROUST.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	BROUARDEL.
Pathologie comparée et expérimentale.	LABOULBENE.
	CHANTEMESSE.
	{ POTAIN.
Clinique médicale	{ JACCOUD.
	{ HAYEM.
Clinique des maladies des enfants.	DIEULAFOY.
Clinique des maladies syphilitiques.	GRANCHER.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.	FOURNIER.
Clinique des maladies nerveuses.	JOFFROY.
	RAYMOND.
Clinique chirurgicale.	{ BERGER.
	{ DUPLAY.
	{ LE DENTU.
Clinique ophthalmologique.	TILLAUX.
Clinique des voies urinaires.	PANAS.
Clinique d'accouchements.	GUYON.
	{ BUDIN.
	{ PINARD.

Agrégés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
ACHARD.	GAUCHER.	MARIE.	SEBILEAU.
ALBARRA.	GILBERT.	MENETRIER	THIERY.
ANDRE.	GILLES DE LA	NELATON	THOINOT.
BAR.	TOURETTE.	NETTER.	TUFFIER.
BONNAIRE.	GLEY.	POIRIER, chef des	VARNIER.
BROCA.	HARTMANN.	travaux anatomiques.	WALTHER.
CHARRIN.	LEJARS.	RETTNERER.	WEISS.
CHASSEVANT	LETULLE	RICARD.	WIDAL.
DELBET.	MARFAN.	ROGER.	WURTZ.

Secrétaire de la Faculté: M. Ch. PUPIN.

Par délibération en date du 9 décembre 1798. l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MES MAITRES

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR POUCHET

Membre de l'Académie de Médecine
Chevalier de la Légion d'Honneur

INTRODUCTION

Quoique bien peu versé dans la mycologie, et peu apte à jeter une vive lumière sur une question aussi complexe, nous n'avons pourtant pas hésité à présenter à la Faculté de médecine ce modeste travail. L'hygiène, la médecine légale, la botanique y sont tour à tour abordées. C'est plutôt un aperçu général de la question, un historique, une mise au point de certaines parties, qu'un véritable travail original.

L'idée primitive de cette thèse fut conçue après la leçon de M. le Professeur Pouchet le 17 février 1897. Dans cette leçon notre maître soutint hardiment cette thèse originale : « *Les champignons peuvent être assimilés à des colonies bactériennes.* » Il s'étendit sur le rôle social des champignons, sur leurs rapports avec la médecine, et nous intéressa tellement que l'idée de ce travail nous vint tout naturellement. Nous aurions voulu faire mieux, mais, pressé par des circonstances imprévues, nous sommes obligé de passer cette thèse, avant d'avoir pu apporter une contribution tout à fait nouvelle à la question. Nous n'en resterons pas là et nous nous proposons de continuer cette étude dans la suite.

Nous serons heureux si ce travail peut être utile à nos successeurs, et s'il pouvait contribuer à faire con-

naître un peu mieux les champignons non seulement aux médecins, mais un peu à tous.

Il est une chose incontestable, c'est que les gens des classes dirigeantes et des classes moyennes ne savent presque jamais distinguer les champignons comestibles et que dans les familles aisées c'est un objet de luxe employé comme garniture ou condiment, mais très rarement comme nourriture. Le paysan n'en mange jamais, sauf dans quelques parties de l'Auvergne, des Vosges, de la Franche-Comté et des Pyrénées.

Ce sont les malheureux, les mendiants qui connaissent le mieux, et cueillent pour les apporter à la ville voisine, les champignons des bois et des prés: d'ordinaire une seule espèce, particulièrement abondante dans le canton, et sciemment connue des ménagères comme tout à fait comestible.

Parlez de manger des champignons que vous avez cueillis vous-même à des amis qui n'y connaissent rien ; allez demander à un aubergiste de vous faire cuire votre récolte, vous verrez ce qui vous attend. On vous fera presque toujours grise mine, parfois même ne soyez pas étonnés d'un refus catégorique.

On a peur de s'empoisonner parce que l'on ne sait pas, et si l'on n'a pas peur on s'empoisonne pour la même cause.

Nous considérerons donc notre but atteint, si cette brochure pouvait attirer l'attention de quelques-uns sur la question des champignons, faire connaître un peu plus leur utilité, et contribuer à la vulgarisation de leur étude dans les campagnes.

Nous nous contenterons de donner un simple aperçu botanique, puis nous étudierons la constitution des champignons au point de vue chimique. Les divers éléments que nous y rencontrerons nous conduiront tout naturellement à l'appréciation du pouvoir nutritif de cet aliment, et d'autre part à l'étude des empoisonnements que les champignons nuisibles ou même comestibles avariés peuvent produire.

A l'occasion de cette thèse. qu'il nous soit permis de remercier nos maîtres de la Faculté et des hôpitaux de Paris pour l'accueil bienveillant qu'ils nous ont toujours fait, pour les leçons et les exemples qu'ils nous ont donnés.

Je me reprocherais toute ma vie d'oublier d'adresser ici un hommage à la mémoire du très regretté Docteur Feulard. Il fut pour nous un ami et ne nous ménagea jamais ses bons conseils.

J'en profite aussi pour remercier mon vieil ami le Docteur Chevalier, qui m'a donné l'idée de ce travail, et m'a aidé, dans mes recherches, à travers la masse des auteurs étrangers, de ses conseils et de sa science.

Que M. le Professeur Pouchet, qui a bien voulu nous faire l'honneur d'accepter la présidence de notre thèse inaugurale, reçoive le témoignage de notre sincère reconnaissance et l'assurance de notre respectueux dévouement.

CHAPITRE I.

Aperçu botanique.

La mycologie est une science relativement récente, et il faut arriver jusqu'au milieu du xix^e siècle pour en voir jeter les fondements. Les champignons étaient antérieurement des êtres spéciaux, et à part la morille et la truffe bien décrites, les autres espèces étaient désignées sous une étiquette vague les « *fungi* ».

L'anatomie et la physiologie de ces êtres est à cette époque des plus rudimentaires, et ils sont considérés à peu près partout comme les produits de l'humidité de la terre, ou le résultat de la corruption de matières diverses en décomposition putride.

A la fin du siècle dernier, *Linné* en signale et décrit une centaine d'espèces. *Micheli* répartit en genres ceux qu'il connaît, et découvre les spores. *Bulliard* dessine et grave les espèces françaises. *Persoon* les classe. *De Candolle* les décrit. *Paulet* étudie leurs propriétés et les fait connaître. *Link* et *Nees von Esenbeck* font intervenir le microscope, et *Fries* réunissant ses observations à celles de ses devanciers, construit enfin sa classification sur des bases rationnelles et solides. A partir de ce moment, la mycologie fait des pas de géant.

Montagne, Leveillé, Tulasne, Cooke, Berkeley, Quélet se succèdent, apportant l'appoint fécond de leurs idées et de leurs découvertes. Les phénomènes les plus intimes de la biologie sont étudiés chez ces êtres infimes. Le polymorphisme, le mouvement spontané, la phosphorescence, la fécondation sont entrevus, définis et enfin expliqués. D'autre part, leur constitution chimique est étudiée par un grand nombre de chimistes, et leurs poisons sont isolés. Malgré ces études laborieuses, ces résultats acquis, les champignons ne sont connus que par une minorité intelligente, beaucoup de médecins ne les connaissent pas. C'est une lacune de l'enseignement médical, car bien souvent, dans les familles, nous sommes consultés sur la toxicité de certaines espèces, et souvent nous sommes très embarrassés pour répondre.

Les champignons forment, pour ainsi dire, une classe intermédiaire entre les animaux et les végétaux. Ce sont des plantes qui vivent sans chlorophylle et qui, par conséquent, ne peuvent s'assimiler le carbone de l'acide carbonique de l'air, qui recherchent l'ombre plutôt que la lumière, et prospèrent admirablement en pleine nuit. Au contraire, ils respirent de l'oxygène, rejettent de l'acide carbonique, et même, d'après des observations récentes, émettent de l'hydrogène, se rapprochant par là des animaux. Comme tous les organes constitutifs des êtres vivants, les organes des champignons révèlent, à l'analyse, du carbone. Or, nous avons vu qu'ils ne peuvent l'emprunter à l'air ambiant. Il doit donc leur être fourni par des composés solubles,

forme qui lui permettra d'entrer directement dans les cellules. Mais le carbone, sous cette forme, n'existe que dans les substances d'origine organique. Il faut donc que ces champignons vivent en parasites sur les végétaux vivants ou qu'ils se développent à proximité de débris organiques, en voie de décomposition, dont ils absorbent le carbone et l'hydrogène par l'intermédiaire de leurs filaments mycéliaux. Quant aux éléments azotés, il paraît tout à fait certain qu'ils ne sont pas absorbés tous formés, mais qu'ils sont élaborés dans les tissus, en vertu de lois vitales dont la nature et le mode d'action nous sont complètement inconnus. Le résultat de cette élaboration est la production d'hydrates de carbone et de matières albuminoïdes.

Nous sommes donc en présence d'êtres végétaux qui réalisent la synthèse des albumines en quantité considérable et avec une grande rapidité en se servant de matières inutilisables pour les organismes animaux.

On voit donc quelle est l'importance économique de ces êtres, et combien sa culture est avantageuse, puisqu'il suffit de leur donner des détritux organiques végétaux et animaux convenablement constitués pour en récupérer des matières alibiles d'un pouvoir nutritif considérable. Malheureusement la culture des champignons n'est guère utilisée que pour le champignon dit de couche, variété de *Psalliota Campestris*, et la truffe, mais il faut espérer que les *Bolets* et les *Morilles* pourront apporter dans quelques années à la consommation journalière un aliment nouveau. Des essais ont déjà

été faits pour la culture des Morilles, mais ils n'ont point donné les résultats attendus.

Donner un guide sûr pour reconnaître les champignons comestibles des champignons dangereux est une utopie. Il n'y a pas de règles fixes pour les distinguer, et les mycophages les plus convaincus hésitent souvent devant les espèces qu'ils ne connaissent pas. Le plus sûr, le seul moyen d'éviter les accidents, c'est d'apprendre à distinguer les espèces nuisibles des espèces comestibles, de même qu'on distingue les plantes vénéneuses d'avec les plantes utiles. On a dit, en règle générale, que les champignons comestibles avaient une odeur agréable et douce, une saveur agréable, ni acerbe, ni astringente, qu'ils présentaient une surface unie, sèche, régulière, une couleur rosée ou blanche, une chair intérieure ne changeant pas au contact de l'air lorsqu'on la coupe ou la froisse. On a dit qu'ils étaient mangés par les bêtes, tandis que les autres étaient intacts. C'est complètement faux. Des agarics doués de toutes les propriétés énumérées ci-dessus sont très fortement vénéneux, d'autre part certaines espèces de *Russules* et de *Lactaires* perdent par la cuisson leur goût âcre et deviennent des aliments inoffensifs. La *fausse Oronge* fort toxique est presque toujours attaquée par les limaces, et les vaches mangent souvent le *Boletus satanas* sans inconvénients aucuns. Et quoi d'étonnant à cela, nous voyons bien certains ruminants brouter des feuilles de jusquiame sans danger, le hérisson lutter avec la vipère sans craindre ses morsures.

Quant aux prétendus moyens culinaires pour recon-

naitre l'innocuité ou la toxicité des champignons, suivant qu'ils font ou non tourner le lait, noircir un oignon blanc, ou une pièce d'argenterie, ce sont des données empiriques qui ne soutiennent pas un instant la critique.

Le procédé de M. *Gérard*, expérimenté en présence d'une commission dont faisait partie M.M. *Flandrin*, *Beaude*, *Cadet de Gassicourt*, qui consistait à faire macérer la fausse Orange dans de l'eau acidulée de trois cuillerées de vinaigre par litre d'eau pendant deux heures, puis après l'avoir lavé à grande eau, la faire bouillir pendant une demie heure, a complètement réussi; mais, après cette préparation, le champignon a perdu tout arôme, il s'est transformé en une masse spongieuse peu appétissante, bien que, malgré tout, assez nutritive encore. En second lieu ce procédé est-il applicable à tous les champignons toxiques ?

Nous le voyons donc, il faut étudier les champignons, tout au moins ceux communément rencontrés dans la région où l'on habite, afin de pouvoir renseigner ses clients et dans le cas d'empoisonnement pouvoir être déjà guidé par le lieu de la récolte du champignon et les renseignements du malade sur l'espèce probable qui cause l'intoxication.

Nous ne voulons pas dans ce modeste travail faire la description de tous les champignons vénéneux et comestibles, tâche qui a déjà été accomplie par des maîtres éminents et beaucoup plus versés que nous dans la matière ; mais il nous semble que nous ne pouvons faire autrement que de décrire, d'après les maîtres de

cette science et d'une façon aussi claire que possible. les diverses sortes de champignons dont nous parlerons plus tard, et qui sont ceux qui se rencontrent le plus fréquemment en France.

La famille des *Agaricinées*, charnue, à basides, caractérisée par son hyménium normalement inférieur étalé sur des proéminences linéaires en feuillets rayonnants, doit être mise au premier rang, tant pour ses espèces comestibles que pour ses espèces nuisibles. Elle possède des spores de couleur variable et des feuillets membraneux à tranche aiguë, sa substance est charnue ni fibreuse ni déliquescente.

Le genre *Amanita* vient en grande quantité dans nos contrées : spores blanches, hyménophore distinct du stipe, feuillets libres subdéliquescents, hyménophore entièrement entouré dans sa jeunesse d'un velum universel, qui en se rompant laisse à la base du stipe une bourse (volva), et sur le pileus des débris (calyptre).

Voici les espèces comestibles les plus fréquentes de ce genre :

Amanita Caesarça, (Schœffer) *Orange vraie*, pileus fauve orangé brillant, glabre, strié vers la marge, feuillets jaunes, un peu frangés, chair blanche, safranée sous l'épiderme, d'une odeur et d'une saveur agréables. Le pédicule est droit, rempli d'une moelle soyeuse : il est en outre muni à son tiers supérieur d'un collier membraneux de couleur jaune marqué de stries par suite du contact intime des lamelles.

Amanita Rubercens, Oronge vineuse. Fr. Pileus rouge vineux, à cuticule parsemée de nombreuses verrues proéminantes, farineuses, grises. Chair blanche et tendre ; pied bulbeux conique à la base, blanc rougeâtre au sommet, plus rouge vineux au pied, volva à la maturité ne laissant plus que des traces de bourrelet sur le bulbe du pédicule ; lamelles blanches serrées, arrondies à l'extrémité, se teintant en rouge par le froissement.

Parmi les espèces nuisibles il faut citer :

Amanita Verna. Fr. pileus d'abord ovoïde, puis étalé, déprimé, blanc, visqueux, à marge glabre et lisse ; stipe renflé inférieurement ; volva embrassant la base bulbeuse du stipe.

Amanita Phalloïdes. Fr. Oronge verte, pileus campanulé, obtus, visqueux, jaunâtre ou légèrement teinté de vert ; stipe atténué ; volva entièrement libre et non confluent, un peu verdâtre ; odeur, saveur très agréables.

Amanita mappa. Fr. ressemble à l'agarie de couche, en diffère par la volva et les spores blanches.

Amanita muscaria. L. fausse Oronge, pileus orangé ou écarlate, avec débris de vélum adhérents à des verrues ; marge striée, chair jaunâtre, volva adhérente composée d'écailles en séries concentriques. Odeur insignifiante, saveur salée.

Amanita Pantherina, Dc. pileus convexe, visqueux, café au lait, ou brun roux, semé de verrues plates, blanchâtres, assez adhérentes ; chair mince, blanche, jamais jaune sous le pédicule. Stipe blanc, glabre, égal. Lames

blanches plus larges que la chair. Odeur et saveur faibles.

Le genre *Psalliota* est caractérisé par un pédicule central, distinct d'un chapeau charnu, à lamelles libres le pédicule est muni d'un collier, les spores sont brun pourpre.

Parmi les espèces de ce genre on rencontre :

Psalliota campestris, agaricus campestris. L. champignon de couche, pileus convexe, charnu, bords arrondis, fauve grisâtre ou jaunâtre. Collier ample et d'un beau blanc rabattu sur le stipe. Chair blanche rosée, ferme ; feuilletts d'abord d'un rose délicat, puis rouge ; spores rouges. C'est le plus connu de tous les agarics. Les variétés qui croissent dans les prés sont les plus recherchées, grâce à leur saveur plus accentuée. On récolte les individus jeunes qui n'ont pas encore leur pileus fendillé en écailles : on doit éviter de faire usage de cette excellente espèce lorsque ses lamelles sont devenues noires. Plusieurs cas d'accidents ont été relatés à la suite d'une semblable ingestion.

Une espèce voisine assez commune en automne dans les bois est l'*Agaricus Sylvicola L.* à pileus charnu, convexe, conservant un mamelon obtus, à surface glabre, blanche comme de la neige, à chair blanche qui froissée devient jaunâtre. Stipe élancé, d'abord plein, puis souvent creux à un âge avancé. L'anneau est membraneux, mince, descendant et persistant. Il est assez commun en été dans les bois, mais prend en vieillissant un goût d'acreté désagréable.

A côté de lui se trouve, dans le même groupe, l'*Agaricus Setiger*. B. à pileus d'abord convexe, puis dilaté et plat, roux, un peu soyeux, à feuillet rouge très vif, puis passant au brun noir ; d'une chair ferme légèrement roussâtre, doué d'une saveur fort agréable. Il vient en grande quantité dans nos régions en automne dans les endroits ombragés.

Puis vient la famille *Armillaria* : champignons charnus, à chapeau non distinct du pédicule, à collier persistant. A cette famille appartient :

L'*Agaricus Melleus*, Vahl. chapeau de forme hémisphérique et mamelonnée, tantôt jaune, tantôt olivâtre ou fauve, garni au centre de petites mèches brunes ou noires. Le bord du chapeau est légèrement strié. Les lames sont adnées, décurrentes par une dent ; d'abord blanches puis tâchées de rouille. Le pied est tordu, blanc jaunâtre, muni d'un anneau floconneux, membraneux. Ses spores sont blanches il croît sur les troncs d'arbre et est comestible. *Cooke* et *Berkeley* l'ont vu communément sur le marché de Vienne. *Quélet* ne se prononce pas sur son innocuité et d'après *Vittadini* il serait toxique. Nous croyons que cette opinion est un peu exagérée. Il se pourrait pourtant que dans certains pays sa chair contint une quantité notable de choline toxique. Somme toute il est peu estimé et n'a qu'un parfum faible.

Le genre *Collybia* : chapeau peu charnu, un peu membraneux, distinct du pédicule, à marge enroulée dessous dans sa jeunesse, à lamelles libres jamais

décurrentes, à pédicule central cartilagineux, à spores blanches, à velum nul, ne fournit que des espèces comestibles. Le plus connu est l'*Agaricus fusipes*. B. reconnaissable aux caractères ci-dessus, à son stipe fusiforme et à son pileus énorme, irrégulièrement convexe, ordinairement d'un marron foncé. Il affectionne les bois et vit en touffes. Il est beaucoup plus estimé que le précédent.

Le genre *Pholiota* est différenciée par ses spores ferrugineuses, son voile floconneux ou peluché, et son pédicule à anneau membraneux ou écailleux. Elle nous fournit le *Pholiota mutabilis* Sch. à chapeau peu charnu, mamelonné au centre, de couleur cannelle. pâlisant, hygrophane ; par l'humidité, presque transparent il est, au contraire, jaune par un temps sec. Le pied est brun noir à la base. Malgré son peu de chair il est susceptible de jouer un certain rôle dans l'alimentation du paysan, étant donné la quantité parfois fort considérable qu'on en trouve par groupes serrés sur les vieilles souches. Il faut pourtant faire attention en le récoltant, car il se trouve fort souvent côte à côte avec deux espèces nuisibles, l'*hypholoma fascicularis* S. et l'*hypholoma sublaterium* S. qui ont à première vue un peu le même aspect. Ils se différencient pourtant facilement, le genre *hypholoma* conservant toujours à la marge du chapeau les traces apparentes d'un voile, et sur le pédicule de fines mèches aranéuses. En outre l'*Hypholoma fascicularis* a un chapeau couleur jaune soufre, plus foncé au centre qu'à la marge qui porte sous forme de fibrilles les débris

jaunâtres provenant du voile. Les lamelles sont jaune soufre, puis verdissent et passent au noir dans la vieillesse. Le pied grêle jaune citrin, porte un anneau très fugace, formé de fibrilles jaunâtres tirant sur le vent olive, provenant du voile qui rattachait le pied à la marge du chapeau. Bulliard l'avait nommé *Agaricus amarus* à cause de son amertume persistante. Il est sinon vénéneux et tout au moins suspect.

Son voisin et frère l'*Hypholoma sublaterium* a son chapeau plus connexe et plus charnu que son congénère, de couleur brique pâle, plus foncée au centre. Les lamelles sont adnées, arquées, jaune olive, devenant noires. La chair est épaisse, d'un blanc sale ou jaune, amère et vireuse. Le pied est ferme, plein, un peu courbe, de couleur soufre, entouré d'un anneau aranéux et fibrilleux. Son goût amer ne le rend pas recommandable. *Paulet* et *Cordier* le déclarent toxique, *Letellier* est d'une opinion contraire. Ces deux espèces se reconnaissent facilement à la couleur de leurs lames, et au pied qui n'est jamais brun noir comme celui du *Pholiota mutabilis*. *Sch.*

Le genre des *Tricholoma* fournit en presque totalité des champignons comestibles. Ce sont des individus à chapeau charnu, quelquefois visqueux par l'humidité, à lamelles sinuées ou échancrées, tantôt à couleur permanente, tantôt changeant de couleur. Le pied est en général dur, épais, plein et nu. Il ne porte ni anneau, ni volve.

Parmi eux se trouve le *Tricholoma albellum*, *D.C. aga-*

ric mousseron, à chapeau arrondi, conique à marge roulée en dessous dans la jeunesse, puis étalée. Sa chair est blanche, épaisse. Les lamelles sont échancrées, étroites, serrées, blanches, puis tirant légèrement sur le jaune. Le pied est court, épais, charnu, de même couleur que le chapeau et sans aucun anneau. C'est le mousseron du printemps qu'on trouve dans les prés après les premières pluies. Il est récolté en assez grande quantité dans certaines localités et mis à sécher pour l'hiver. Il existe une grande variété de mousserons. Nous ne ferons que citer le *Tricholoma Georgii* Fr. le *Tricholoma graveolens*, *Pers agaricus prunulus*. Ils sont fort souvent pris les uns pour les autres, mais cela a peu d'importance car ils sont doués des mêmes propriétés comestibles.

On a décrit sous le nom d'*Agaricus aromaticus* un tricholoma qui n'est qu'une variété du *Tricholoma albellum*. Il se rencontre plus spécialement en Bourgogne et est souvent appelé *mousseron de Bourgogne*. Il se distingue du précédent par la couleur jaune clair de son chapeau. Il n'est pas, comme l'auraient voulu *M. de Seynes et Roques*, particulier à la Bourgogne. Nous l'avons rencontré fort souvent en Auvergne.

Dans les pays de montagne le *Tricholoma oreinum* Fr. se substitue aux précédents dans les prairies et les clairières des bois. Il s'en rapproche fortement, étant de la catégorie des *tricholoma* à lamelles permanentes. Son chapeau est hémisphérique, puis convexe; plus ou moins glabre, de couleur variable du bistré au jaune café au lait suivant son habitat. Ses lamelles sont

entaillées, blanches. Le pied est droit, élancé, blanc, peu épais.

Le seul des *Tricholoma* rencontré dans nos bois qui soit suspect est le *Tricholoma Sulfureum*. B. Ce champignon est complètement jaune soufre. Il a un chapeau charnu, conico-convexe d'abord, mamelonné, puis plan, plus foncé au centre qu'à la marge. Les lamelles sont de la même couleur que le chapeau. Elles sont chagrinées, échancrées, comme entaillées vers leur insertion au pédicule, et épaisses. Le pied est jaune, plein, strié, se creusant parfois. La chair est jaune. On n'est pas d'accord pour savoir s'il est réellement vénéneux, mais son odeur désagréable, que *Berkeley* et *Quélet* rapprochent de celle du gaz d'éclairage, en fait rejeter l'emploi.

Le genre *Lactarius* est composé de champignons charnus, à chapeau déprimé au centre, non distinct du pédicule central qui est nu. Leurs lamelles sont inégales, quelquefois fourchues. Elles contiennent un suc laiteux blanc, jaunâtre, rouge ou orangé plus ou moins abondant suivant l'état de la température. Leurs spores sont blanches ou jaunâtres.

Le nombre des espèces comestibles de ce genre est fort restreint. Citons pourtant le *Lactarius Deliciosus* L., qui en est un des plus remarquables et des plus connus. Son chapeau est convexe, puis se creuse ensuite pendant que la marge, d'abord roulée en-dessous au point de rejoindre le pédicule, s'étale insensiblement. La surface du chapeau est orangé pâle, rayée de cercles

concentriques plus foncés. Dans la vieillesse il se tache de teintes verdâtres. Ce champignon est visqueux en temps humide. Les lamelles sont décurrentes de couleur jaune orangé et deviennent verdâtre dans la suite. Le pied également orangé est primitivement rempli de moelle jaunâtre, puis creux. Il est également taché en vert. Sa chair est orangé, cassante, âcre au goût et laisse échapper un liquide laiteux orangé, qui verdit rapidement à l'air. Malgré son nom de *deliciosus* qui lui fut donné par Linné, il est peu utilisé, quoique son fumet le fasse rechercher des mycophages. Cela tient un peu à cette couleur verte qu'il prend rapidement et à son peu de conservation.

Le *Lactarius Volemus* Fr. plus connu sous le nom de *Vachotte* se distingue de tous les autres champignons de cette famille en fournissant un lait abondant blanc, d'une saveur douce et agréable rappelant assez bien le noyau d'amendé, au lieu du lait âcre et piquant que donnent tous ses congénères. A maturité, son chapeau d'abord plan, se déprime et fonce encore en couleur. Les lamelles sont jaunâtres, rappelant la couleur de la cire. Elles brunissent par le froissement. Le pied est dur, plein, jaune safran, un peu plus clair que le chapeau. Sa chair est blanche, ferme, mais brunit rapidement à l'air. Elle est universellement regardée comme comestible.

Une autre espèce, le *Lactarius Rufus* Scop. vénéneux, pourrait à première vue se confondre avec le *Lactarius Volemus*, car tous les deux ont un lait blanc, mais celui

du *Lactarius Rufus* est d'une saveur tellement acre que ce seul signe suffit à les distinguer.

Parmi les champignons comestibles de cette famille, on peut encore citer le *Lactarius piperatus*, Scop. qui épand son pileus blanc parmi les mousses des bois à la fin de l'été. Ses lames sont étroites et serrées, descendant très bas sur le pédicule blanc, court et épais. Sa chair est blanche et granuleuse. Son lait est abondant, de saveur fortement poivrée. La cuisson lui fait complètement perdre son goût âcre, et, malgré les opinions diverses émises, nous le classons sans hésitation parmi les champignons comestibles.

A côté des Lactaires se placent les *Russules*, champignons charnus, à pied central non distinct du chapeau, à lamelles fragiles, dépourvus de suc laiteux. Le chapeau est globuleux, convexe, puis étalé, déprimé. Les spores sont blanches ou jaunes. Les Russules forment un genre où les espèces nuisibles et les espèces comestibles sont très voisines les unes des autres, et il est souvent fort difficile de les différencier. Aussi, faut-il n'en user qu'avec une grande prudence. Ainsi, nous avons, en été, dans les clairières des bois ombrés, en terrain calcaire et sur le bord des sentiers, la *Russula virescens*. Sch. (*agaric verdoyant*, Palomet) qui est l'une des meilleures Russules. Elle se distingue par un chapeau hémisphérique, puis plan, puis déprimé, à bords relevés, de couleur blanc grisâtre, parsemé çà et là de petites granulations vert tendre. Les lamelles sont blanches, peu fourchues, libres, larges, minces à leur extrémité.

Le pied est blanc, plein, spongieux, la chair ferme, blanche, de bon goût. Il faut bien se garder de la confondre avec la *Russula furcata* Pers. autre Russule verte très vénéneuse, mais qui se distingue de la première par ses lamelles bifurquées, la peau du chapeau uniformément vert terne, sa saveur âcre et amère.

La *Russula Emetica* Sch. a, elle aussi, causé de graves accidents. Son chapeau, d'un beau rouge, est légèrement convexe, puis plan, quelquefois même légèrement déprimé, lisse, à bords striés, tantôt rouge, tantôt jaune rosé. Les lamelles sont libres, larges, un peu espacées, d'un blanc pur, le plus souvent égales. Le pied est court, cylindrique, blanc, quelquefois taché de rose. La chair est rouge sous l'épiderme du chapeau, blanche partout ailleurs, cassante, fragile, d'une odeur particulière, d'une saveur âcre et poivrée. Une espèce comestible se rapproche beaucoup d'elle : c'est la *Russule alutacée*. On la reconnaîtra assez aisément à ses lamelles crème ou couleur jaune d'œuf.

Parmi les autres genres, *Coprinus*, *Clitopilus*, *Marasmius*, *Collybia*, il y a une masse d'espèces comestibles, mais il est inutile de les passer en revue, car les espèces suspectes ou vénéneuses ne sont pas bien dangereuses et, du moins nous le croyons, la littérature médicale ne cite pas de cas d'empoisonnements à leur sujet. Du reste, il n'y a guère que le *Marasmius Oreades*, Bolt. faux mousseron, champignon des fées, qui se présente en quantité assez considérable, et qui soit en

même temps d'un parfum assez agréable pour qu'on le recherche malgré sa petitesse.

Vers la fin de l'été et en automne, dans les clairières des bois de pins et de sapins, à moitié enfoncés dans les mousses, on trouve les différentes espèces de *chanterelles*. Ce genre est en entier comestible et il n'y a guère que la *Cantharellus aurantiacus*, Wulf. qui ait été donnée comme suspecte par *Paulet*, quoiqu'il n'en ait pu démontrer expérimentalement la toxicité.

Ce genre est constitué par des champignons charnus, quelquefois membraneux, à chapeau creusé en coupe ou en entonnoir. Les lamelles sont épaisses, anastomosées, en plis ramifiés, décurrentes sur un pédicule central souvent excentrique. Le chapeau n'est pas distinct du pédicule. Les spores sont blanches.

L'espèce la plus estimée est la *Cantharellus cibarius*. *Fr.* Cette espèce est une des plus connues et des plus communes. Suivant les pays elle se nomme, *Chantarelle*, *Roussotte*, *Roussette*. Elle se distingue par un chapeau d'abord convexe, à bords ondulés ou lobes, qui se creuse ensuite en forme de coupe. Le champignon entier est de couleur jaune d'œuf clair pendant la jeunesse, puis il fonce jusqu'à prendre la teinte gomme gutte. Les lamelles forment plis et descendent fort bas sur la pédicule. Elles sont un peu plus claires, bifurquées ou soudées ensemble par une sorte de membrane intermédiaire. Le pied est charnu, plutôt un peu fibreux. Son odeur est fort agréable. Sa saveur un peu poivrée disparaît complètement par la cuisson, et *Trattinnick*

le prone tellement qu'il dit textuellement qu'il n'a non seulement fait de mal à personne, mais qu'il pourrait ressusciter un mort. Pour nous, nous trouvons qu'il exagère beaucoup ; il faut manger ce champignon fort jeune, sinon il devient dur, et autant vaut manger du caoutchouc. Il faut aussi considérer que ceux qui poussent en montagne sont de beaucoup supérieurs à ceux de la plaine.

Les autres espèces de *Cantharellus* n'ont pas une égale renommée ; *Paulet* a expérimenté la *Cantharellus Rubescens* Fr. et la *Cantharellus aurantiacus*, et n'a vu ses chiens aucunement incommodés. On est donc en droit de mettre en doute les prétendus accidents causés par ces variétés.

La famille des *Polypores* nous fournit dans le genre *Boletus* un assez grand nombre d'espèces comestibles recherchées, et, à côté, des champignons d'apparence à peu près semblable qui ont causé par leur injection un certain nombre d'accidents graves. Ce genre est composé de champignons à chapeau charnu, dont l'hymenium au lieu d'être formé par des lamelles comme dans les Agaricinées, se compose de tubes de longueur variable, adhérents entre eux, mais pouvant facilement se séparer les uns des autres et de la chair du chapeau. Le pédicule est toujours central. Les spores sont de couleur variées rosées, brun rouillé, blanches, souvent jaunes, en forme de gouttes. C'est le genre le plus important de la famille des *Polypores*. C'est lui qui fournit

le plus d'espèces comestibles et aussi le plus de vénéneuses.

Il a été particulièrement étudié, car ses espèces sont en général cosmopolites comme l'agaric champêtre.

Parmi les espèces comestibles, il nous faut citer en premier, le *Boletus œreus*, B. (*Bolet Bronzé, Tête de Nègre, Cèpe noir*), qui est sans contredit le plus estimé de tous. Il se présente avec un chapeau hémisphérique, de couleur brun noirâtre, très charnu, à épiderme souvent déchiré, laissant voir au dessous de la cuticule, une chair blanche, ferme, qui prend au contact de l'air une teinte jaune, légèrement vineuse. Il est porté sur un pied bas, globuleux, central, plus mince au sommet qu'à la base, de couleur jaune fauve ou chamois, recouvert d'une sorte de réseau veineux peu apparent. Les tubes sont petits, libres, blanc grisâtre, puis un peu jaunâtre. Sa chair exhale une odeur suave, et sa saveur est des plus délicates.

Son frère, le *Boletus Edulis* B. (cèpe Potiron), (nous disons frère, car le *Boletus œreus* n'est probablement qu'une variété de celui-ci) : en effet, il ne se rencontre qu'en petite quantité et dans certaines conditions de température. Il n'est pas rare de le voir complètement manquer dans les années fraîches. Il a un chapeau tantôt brun noir, tantôt fauve chamois, plus ou moins clair suivant les endroits. Il commence par être hémisphérique, puis s'étale et devient convexe. Son pied est variable, tantôt cylindrique et long, tantôt au contraire ventru et court. Il est plein, fauve, orné d'un faible réseau. Les tubes sont fins, libres, réguliers, d'abord blanc

grisâtre, puis jaune soufre, et même quelquefois olive. La chair est blanche, parfumée, mais ne change pas de couleur à l'air. Dans quelques régions, dans les Landes et les Pyrénées surtout, il est très abondant et fait l'objet d'un grand commerce.

A côté d'eux se trouve aussi le *Boletus Aurantius*, B. remarquable par son chapeau de couleur orange, un peu visqueux, monté sur un pied haut, cylindrique, couvert de petites papilles ou mèches redressées, grisâtres, tirant sur le violet rouge. Sa chair épaisse, blanche, ferme prend au contact de l'air une teinte vineuse noirâtre qui l'a fait souvent considérer comme vénéneux, mais il n'en est absolument rien et tous les mycologues sont d'accord à ce sujet.

A côté figure un groupe de champignons caractérisés par ce fait que leur latex bleuit au contact de l'air, et sur la comestibilité desquels on n'est point fixé du tout. Quoique dans le courant de l'année 1888, M. Hermary ait présenté à la Société de Mycologie le *Boletus Luridus* et ait donné des preuves de l'innocuité de l'ingestion de ce champignon, et que M. Boudier, président de cette Société, ait fait remarquer que le *Boletus Cyanescens*, lui aussi, est comestible, la question est loin d'être jugée : et, bien que, de leur avis, en raison des accidents constatés avec le *Boletus Satanas* leur ressemblant à peu de chose près, il nous paraît sage de s'en abstenir, à moins que l'on ne connaisse très bien le pays où ils ont été cueillis.

Le *Boletus Cyanescens*. B. a un chapeau jaune clair. le pied le plus souvent renflé à la base est jaune pâle

lisse. Sa chair bleuit à l'air et les pores blancs se tachent en bleu.

Le *Boletus Satanas*. Lenz. et le *Boletus Luridus*. Sch. présentent tous deux un pied présentant à sa partie supérieure un réseau rouge. Dans le *Boletus Satanas*, le chapeau est blanc grisâtre ou brun clair, à peine verdoyant ; le pied est très renflé à la base, la chair est blanche, elle devient bleue ou verte dans le chapeau et rougit dans le pied au contact de l'air.

Dans le *Boletus Luridus*, le chapeau est jaune olivâtre, le pied jaune serin est peu renflé à la base, la chair est jaune d'abord, puis verte ou bleue à l'air.

Nous passerons rapidement en ne faisant que les citer, sur les genres *Hydnum* et *Clavaria*. Les espèces de ces genres, sauf pourtant l'*Hydnum repandum*. L. sont peu recherchées. Les montagnards mangent aussi parfois le *Clavaria Coralloïdes*. Scop. et le *Clavaria Botrytis*, mais il est inutile d'en faire la description, aucune espèce n'ayant été signalée comme toxique dans cette famille et d'autre part leur forme étant absolument caractéristique.

Enfin les *Ascomycètes* nous fournissent le genre des *Halvellaées* ou champignons thécasporés, à chapeau conique ou en forme d'œuf. Leur hymenium est formé de cellules de grandeur variable séparées les unes des autres par des côtés ou arêtes saillantes irrégulières. Le pédicule est presque toujours cartilagineux. La plus commune des espèces est la *Morchela Esculenta*. B. Son chapeau est un peu ovoïde à arêtes ou côtes irrégulières,

de couleur jaune, ocre ou brunâtre, composé de trous ou de cavités de formes diverses et variables, répandus sans symétrie à la surface. L'intérieur est creux. Le pédicule est creux, court, jaune pâle. La chair est mince, fragile ; mais excessivement parfumée.

A côté d'elle se trouve la *Morchella Conica*. Pers. qui, comme son nom l'indique, a un chapeau allongé, parsemé de cavités séparées par des arrêtes irrégulières d'un gris blond, bistre ou noirâtre. Le pied est blanc crème, et devient jaunâtre. La chair est mince, très parfumée.

Beaucoup d'espèces d'Helvelles sont aussi employés pour la table. *L'Helvella Crispa*. Fr. à chapeau divisé en trois ou quatre lobes rabattus sur le stipe auquel ils adhèrent, varie beaucoup de couleur et de forme. *L'Helvella Lacunosa*. B. est aussi comestible, mais elle est peu commune en France.

Ces différents Helvelles et Morilles sont toutes comestibles ; mais à une condition, c'est avant de les employer fraîches, de les faire bouillir quelques minutes et de jeter l'eau ou de ne les utiliser que sèches, ce qui arrive le plus souvent. Faute de cette précaution, il est arrivé maintes fois des accidents dont l'origine n'est pas fort claire encore, mais qui semblent dus à un poison soluble dans l'eau bouillante, décomposé par la dessiccation à l'air.

CHAPITRE II

Etude chimique.

C'est seulement au commencement de ce siècle que *Braconnot* le premier essaya de se rendre compte de la composition des champignons. *Vauquelin*, *Letellier*, *Gobley*, *Lefort*, apportèrent ensuite quelques analyses qui jetèrent un premier jour sur la question,

Gobley, en 1856, donne une analyse complète, ou du moins aussi complète qu'on pouvait l'attendre à cette époque. La voici, telle qu'il la publia dans le journal de pharmacie.

Eau.....	90,50
Albumine.....	0,60
Cellulose.....	3,20
Oléine et margarine, agaricine.....	0,25
Mannite.....	0,35
Matières azotées extractives (eau et alcool), chlorure de potassium et de soude, phosphate, citrate, malate de potasse, fumarate.....	0,85
Chlorhydrate d'ammoniaque, phosphate et car- bonate de chaux.....	0,45

Il fait même quelques considérations sur les principes

contenus dans le champignon de couche, et d'après une analyse élémentaire de l'argaricine

$$C = 73,40; H = 11,40; O = 10,50.$$

tente de l'identifier au blanc de baleine.

Lefort la même année 1856, publie dans la même revue une étude chimique sur les champignons comestibles, en dissociant un peu les résultats. Pour lui, le chapeau contient 87,70 0/0 d'eau et le pédicule 89,50. Il signale la mannite jusqu'à 0,50 0/0 et les graisses de 1,5 à 2 0/0.

Par distillation il n'obtenait pas d'huile essentielle, dit-il. Les cendres oscillent entre 1,625 et 0,812 0/0

En Allemagne, à la même époque, *Schlossberger* et *Dopping* apportaient des analyses d'espèces différentes. Pour 100 grammes de champignons desséchés à 100° ils trouvaient

Agaricus deliciosus.....	4,68
Agaricus communis.....	7,68
Russule.....	4,25
Chanterelle	3,22
Cèpe noir.....	4,70

d'azote. Voulant se rendre compte de la valeur alimentaire des différentes parties des champignons, ils trouvaient pour le chapeau 3,51 0/0 d'azote, pour le pédoncule 0,34 et pour les spores et l'hyménium 2,10.

Bouillon-Lagrange s'occupant de la truffe, lui trouve 70 0/0 d'eau pour la noire, 71,25 pour la blanche, et des cendres dans la proportion de 1,50 0/0.

Payen dans son précis des substances alimentaires donne une série d'analyses de champignons au point de vue de leur valeur nutritive.

M. Pouchet les a repris dans l'Encyclopédie d'Hygiène et de médecine légale en augmentant leur nombre. Sur 100 parties de tissus frais, il trouve:

	Champ. de couch.	Morilles	Cèpes	Pied de mouton	Truffe noire	Truffe blanche
Eau	91.01	91.00	90.61	91.65	72.00	72.34
Matière azotée.....	4.68	4.40	4.89	3.38	8.76	9.96
Matière grasse	0.40	0.56	0.65	0.50	0.56	0.44
Sucre, dextrine, mannite	1.17	0.72	0.58	0.75	11.00	9.38
Cellulose.....	2.28	2.96	2.44	2.30	5.59	5.78
Sels minéraux.....	0.46	1.36	0.83	1.42	2.02	2.10
Azote.....	0.72	0.61	0.753	0.52	1.35	1.54

En Allemagne l'attention est attirée sur cette question au moment où *Boudier* fait paraître son remarquable mémoire sur les champignons au point de vue chimique et toxicologique. De nouvelles séries d'analyse sont publiées.

C'est *Kohlrausch* qui opérant sur 100 grammes de champignons séchés à 100° trouve

	Albu- mine	Graisse	Mannite	Autres sucres	Cellulose	Cen- dres
Tuber cibarium....	35	2.94			37.89	8.69
Helvella Esculenta...	26.31	2.25	5.58	0.94	6.19	9.03
Morchella.....	35.18	2.39	6.15	1.01	6.79	9.42
Morchella cornica...	36.25	1.58	9.65	0.48	6.20	8.97
Agaricus campestris..	20.63	1.79	4.93	7.13	7.39	5.31

Wolff, dans les mêmes conditions trouve des chiffres assez semblables, mais un peu forts surtout pour la truffe.

	Albumine	Graisse	Sucres et subst. extract.	Cellulose	Cendres
<i>Boletus Edulis</i>	22.82	1.98	62.00	6.22	6.55
<i>Agaricus Canthar</i>	23.43	1.38	57.53	8.19	9.47
<i>Zeigenbartes</i>	24.43	2.12	56.75	9.75	6.94
<i>Morchella</i>	30.90	1.71	48.07	9.74	6.38
<i>Tuber Cibarium</i>	36.32	2.48	23.00	18.31	9.73

Boehmer de même nous donne.

	Azote	Graisse	Autres ma- tières	Cellulose	Cendres
<i>Agaricus Campestris</i> ..	4.68	1.21	52.50	12.18	4.86
<i>Tuber Cibarium</i>	4.50	2.30	37.97	23.97	7.66

Kœnig opérant sur des champignons frais nous donne dans son traité des substances alimentaires les chiffres suivants.

	Azote	Graisses	Mannite et sucre	Cellulose	Sels
<i>Agaricus Campestris</i> ..	3.63	0.18	1.17	1.89	0.61
<i>Morchella Conica</i>	3.68	0.24	0.72	0.94	0.67
<i>Boletus Edulis</i>	3.85	0.18	0.48	0.67	0.61
<i>Clavaria Clava</i>	2.44	0.21	0.78	0.67	0.69
<i>Tuber Cibarium</i>	8.65	0.47		0.58	1.77

D'après ces quelques séries d'analyses nous voyons donc que l'on est assez d'accord sur la composition brute des champignons. Il y a bien des différences à relever: d'aucuns paraissent donner une trop grande teneur en cellulose, d'autres en sucres, d'autres en matières azotées, mais il est bien difficile de pouvoir comparer exactement ces analyses entre elles. Le lieu de la récolte des champignons était différent et la teneur en principes divers forcément modifiés dans un sens ou dans l'autre par l'habitat, le sol, le climat, la température et surtout l'âge auxquels ils sont recueillis.

Examinons de plus près les diverses substances qui entrent dans leur composition, et voyons les progrès qui ont été réalisés dans ces derniers temps. La question commence à s'éclaircir, et la composition intime des champignons sera aussi bien connue dans quelques années que celle des plantes médicamenteuses étudiées dans ces derniers temps. Les cendres des champignons, comme nous l'avons vu, oscillent entre 0, 6, à 1, 8 0/0 dans les champignons frais, et entre 6 et 8 0/0 dans les champignons desséchés. La potasse entre environ pour la moitié dans le poids de leurs cendres, et l'acide phosphorique pour un quart à 2/3. Une analyse détaillée de Kohlrausch nous rendra bien compte de leur composition. Pour 100 parties de cendres, il trouve :

Potasse.....	50.10
Acide phosphorique.....	39.10
Sodium.....	2.30
Silice.....	2.09
Acide sulfurique.....	1.58
Magnésie.....	1.28
Fer.....	1.00
Albumine.....	0.80
Chaux.....	0.78
Chlore.....	0.76

Ces cendres n'ont pas grand intérêt pour nous, cependant la quantité de phosphate de chaux qu'elles renferment n'est pas sans importance au point de vue alimentaire, et il nous a paru digne d'être signalé. Au Gabon et au Sénégal les nègres récoltent fort souvent dans leurs marches des champignons, mais d'après le dire d'un de nos amis, ces cryptogames ne contiennent

pas de potasse, mais de la soude. La question semble intéressante et mon ami le docteur Chevalier se propose, dès qu'il aura reçu des échantillons demandés, d'élucider complètement cette question de physiologie végétale. (D'après le lieutenant Blaise, commandant la Cigogne 96-97)

Les graisses dans les champignons sont en assez grande proportion pour n'être déjà plus d'un élément insignifiant, au point de vue alimentaire et chimique. Les champignons frais en contiennent en moyenne de 0,2 à 0,5 0/0 et à l'état sec de 1,6, à 1,9 0/0. La truffe surtout en contient une assez notable proportion, 0,56 0/0 à l'état frais et 2,95 0/0 à l'état sec. Ces graisses existent dans ces végétaux à l'état d'oléates et de palmitates. On y trouve aussi de la margarine, et *Gobley* y avait voulu trouver de l'agaricine qu'il identifiait avec le blanc de baleine. Elles sont douées d'un certain fumet aromatique qui donne au champignon son odeur. Ces divers composés ont été fort peu étudiés. Cependant M. *Boehm* a isolé du *Boletus Satanas* une matière grasse provenant des eaux mères d'un extrait éthéré qu'il a expérimenté en 1885, mais dont il ne donne pas la composition.

Les sucres contenus dans les champignons ont été mieux étudiés. *Braconnot* signale d'abord la mannite. *Gobley* dans le champignon de couche donne le chiffre de 0,35 0/0 de mannite. *Marmé*, *Ludwig* signalent l'inosite, la dextrine et la micenuline, qu'il identifie à peu près à l'inosite de *Biltz*. La teneur en mannite pour des champignons frais est en moyenne de 0,2 à 0,9 0/0, et de 6 à

9 0/0 pour les champignons secs. Les autres sucres donnent pour les champignons frais 0,1 à 0,8 0/0 ; pour les champignons secs 0,9 à 7,3 0/0. Un seul champignon, la truffe, ne contient ni mannite, ni sucre d'aucune espèce.

Dans ces derniers temps on s'est fortement occupé des sucres des champignons. *Bourquelot* étudia ces matières au point de vue chimique, et aussi au point de vue de leur répartition dans les diverses parties de la plante. A la suite de ses expériences où il trouve tantôt de la mannite, tantôt de la tréhalose, il émet l'hypothèse, en cela suivant les conclusions de *Muntz*, que la tréhalose existe dans les champignons jeunes à l'exclusion de la mannite, et que cette dernière ne prend naissance que par suite de la maturation, comme par suite d'une fermentation lente et incomplète en présence d'une levure jeune. A un certain moment, lorsque le champignon est développé, on retrouve de la mannite, de la tréhalose et du glucose assez diversement répartis dans les organes. Ainsi, avec des cèpes orangés cueillis fraîchement, il trouve par kilogramme :

	Tréhalose	Mannite	Glucose
Pied.....	5.77	6.29	0.31
Chapeau.....	4.06	3.69	0.37
Hyménophore....	0	0	0

avec d'autres cèpes comestibles adultes fraîchement cueillis, il trouve dans les mêmes conditions.

	Tréhalose	Mannite	Glucose
Piel.....	24.5	0	0.77
Chapeau.....	13.8	0	0.71
Hyménophore....	0	0	0

Winterstein, peu après, identifie la matière sucrée du *Boletus Edulis* avec la tréhalose, puis il arrive à retirer trois hydrates de carbone : la paradextrine, masse jaune amorphe soluble dans la potasse à 50/0, précipitable par l'alcool, soluble dans l'acide sulfurique et donnant par ébullition du glucose ; la paraisodextrine et la pachymose qui se rapprochent beaucoup de la paradextrine. *Pellet et Winterstein* donnent pour formule à la paradextrine $C^6 H^{10} O^5$ et à la pachymose $C^{103} H^{48} O^{38}$.

La cellulose, voyons-nous, par les analyses ci-dessus mentionnées rentre pour une partie importante dans la constitution des champignons. En effet, en moyenne, on peut dire qu'un champignon frais en contient de 0,7 à 3,60/0, qu'un champignon sec en contient de 5,5 à 18,7 0/0. Depuis quelques années, on s'est assez occupé de cette cellulose. *Winterstein et Gilson* surtout ont fait avancer la question. Ce dernier dans ses études sur les membranes cellulaires des champignons trouve dans l'*Agaricus campestris* un produit insoluble dans le liquide de Schweizer, qui ne se colore pas en bleu ni par le chlorure de zing iodé, ni par l'action de l'iode et de l'acide sulfurique. Cette substance fondue avec quatre parties de potasse à 180°-190° d'après la méthode de *Hoppe-Seyler*, qui est soluble dans l'acide chlorhydrique dilué, mais précipite par l'acide chlorhydrique concentré. Il tient ce corps pour identique à la mycosine signalée par *Boudier*, et il hésite entre les deux formules $C^{14} H^{28} Az^2 O^{10}$ et $C^{14} H^{30} Az^2 O^{16}$, attiré par la ressemblance avec la méthylglucosamine $C^7 H^{15} Az O^5$.

Le squelette du champignon traité par l'acide chlorhydrique concentré lui donne en effet de la glucosamine. D'autre part *Winterstein* préparant la cellulose des champignons comme celle des phanérogames, constate que les produits qu'il obtient renferment 5,5 0/0 d'azote. Chauffé avec de l'acide sulfurique, le produit qu'il obtient fournit du glucose, de l'acide acétique et en plus un sirop azoté. La cellulose du *Boletus Edulis* traitée par l'acide chlorhydrique, lui donne un produit analogue au chlorhydrate de glucosamine préparé par l'action de l'acide chlorhydrique sur la chitine. Cette cellulose en présence d'acide chlorhydrique à 40 0/0 est chauffée au bain marie jusqu'à ce qu'elle ne précipite plus par l'eau, ce qui arrive au bout de vingt à trente minutes. Il dialyse le produit obtenu et le chauffe à basse température jusqu'à commencement de concentration. Mise en présence de chaux sodée, cette solution se prend en masse. On essore et on fait cristalliser dans l'eau. On obtient alors des cristaux incolores de réaction acide, solubles dans l'eau, insolubles dans l'alcool. Leur saveur est sucrée puis salée. Leur formule est $C^6 H^{13} Az O^5$. Il devient à droite le plan de la lumière polarisée $(\alpha)^D = 73,7$. En un mot, ils possèdent toutes les propriétés du chlorhydrate de glucosamine. L'*Agaricus campestris* et le *Morchella esculenta* le conduisent aux mêmes résultats.

Gilson, dans des recherches stériles, dit n'avoir jamais obtenu de cellulose, mais de la glucosamine et de la mycosine produits caractéristiques de la transformation de la chitine et des hydrates de carbone. Faisant

bouillir cette prétendue cellulose avec de la potasse à 180°, il obtient de la mycosine, avec l'acide chlorhydrique concentré de la glucosamine.

Winterstein, à la même époque, traitant des champignons (Agaricinées) par l'acide sulfurique et la soude étendue pour enlever les matières grasses a trouvé du chlorhydrate de glucosamine. En les chauffant avec de la potasse à moins de 180°, il obtient de la chitosane ou un corps très voisin. En travaillant sur des *Polyporés* et fondant leur cellulose avec de la potasse, puis la lavant à l'eau, il obtint un produit partiellement soluble dans l'acide chlorhydrique étendu. La partie insoluble donne du glucose par hydrolyse. La partie soluble donne de la chitosane. La cellulose des agaracinées traitée de la même façon donne aussi du glucose et de la chitine, mais renferme un produit azoté. Ce corps mélangé à la chitine serait voisin de la cellulose ordinaire et rentrerait dans le groupe des hémicelluloses.

Pour être complet, il nous faut signaler les travaux de MM. *Bertrand*, et *Bourquelot* sur les ferments. En 1895, M. *Bertrand* après avoir étudié une laccase de l'Annam, rechercha dans divers végétaux cette substance. Il l'a retrouvée dans les champignons, dans les *Lactaires* et les *Russules*. Opérant sur la *Russula farens* (Persoon), la *Russula virescens* (Schœffer), la *Russula Cyanoxantha* (Schœffer), il en obtint des liquides très actifs. Il découvrit que dans ces champignons la substance chromogène était la tyrosine, et appela son oxydase tyrosinase. M. *Bourquelot*, reprenant ces expériences avec du suc frais, constate que la tyrosine vire au rouge, puis

au noir ; que le suc colore la teinture de Gaïac en bleu et transforme l'hydroquinone en quinone. Plus tard, M. *Bertrand* fut amené à séparer deux oxydases des champignons ci-dessus nommés. Chauffant le suc à 70° pendant dix à quinze minutes, il constate que la tyrosinase a complètement disparu, alors que l'hydroquinone est encore oxydée d'une façon très nette. Le contact de l'alcool et la chaleur ménagée à 40°-50° détruit complètement la tyrosinase et laisse la laccase active qui oxyde l'hydroquinone, le pyrogallol, mais laisse absolument intacte la tyrosine.

Il nous reste maintenant à nous occuper de la partie la plus importante des champignons au point de vue alimentaire et toxique : les produits azotés. En effet, ces composés forment en moyenne pour les champignons frais 3,5 à 8,7 0/0 de la substance totale, et pour les champignons secs 25 à 36 0/0. Les recherches de *Bœhmer*, *Strœhmer*, *Uffelmann*, *Mœrner*, *Saltet* nous fournissent des données fort exactes sur la composition des matières azotées, sur leur digestibilité et leur utilisation alimentaire.

Schlossberger et *Dopping* avaient déjà dosé l'azote total dans divers champignons, et voici les résultats auxquels ils étaient arrivés.

Pour 100 parties de champignons desséchés à 100.

Agaricus deliciosus.....	4.68
Agaricus communis	7.28
Russules.....	4.25
Cantharella.....	3.22
Boletus Edulis.....	4.70

Ces chiffres nous paraissent un peu forts. surtout celui de l'*Agaricus communis*.

Pour 100 parties desséchées à 110°, ils ne trouvent plus que 2,83 à 2,91. Ils répartissent ainsi l'azote dans les différentes parties.

Chapeau	Pédoncule	Spores et hymenium
3.51	0.34	2.10

Uffelmann prenant des champignons frais, les fait macérer dans de l'eau distillée pendant plusieurs heures. Il obtient un liquide acide qui se trouble par la chaleur.

Il filtre et recueille ainsi une première albumine végétale. Le liquide, additionné d'acide acétique dilué, donne un trouble et, sur filtre, il retient une albumine semblable à la légumine, il alcalinise ensuite la liqueur et y ajoute du sulfate d'ammoniaque en solution saturée. Il obtient ainsi la précipitation d'une troisième sorte d'albumine. Enfin ajoutant à la liqueur de l'acide phosphomolybdique et de l'acide chlorhydrique, il obtient un précipité floconneux, qui est ensuite lavé avec de l'acide sulfurique, puis mis en contact avec de l'hydrate de baryte. On chauffe, et la solution filtrée donne, avec une solution de sulfate de cuivre une coloration violette caractéristique des peptones. *Schultze et Barberi* ont eux aussi signalé l'existence de ces peptones dans les champignons, ainsi que dans les pommes de terre et les raves. Dans la même publication, frappé des différences dans l'évaluation de l'azote par les divers expérimentateurs, *Uffelmann* fait de nombreuses analyses sur les champignons traités diversement. Avec des

champignons frais contenant de 89 à 91 0/0 d'eau, il obtient en moyenne 0.44 d'azote correspondant à 2,85 0/0 d'albumine. D'autre part, par le sulfate d'ammoniaque et l'acide phosphomolybdique il en retire 2,39 0/0.

Avec des champignons coupés en tranches et séchés à l'air, renfermant de 11 à 13 0/0 d'eau, il trouve, sur quatre analyses, une moyenne de 3,661 d'azote, correspondant à 22 88 0/0 d'albumine.

Une poudre de champignon commerciale contenant 8 à 10 0/0 d'eau lui donna 3,893 0/0 d'azote, correspondant à 24, 3 0/0 d'albumine.

Une analyse de chapeau frais, lui donna une moyenne de 0,448 d'azote, correspondant à 2.80 0/0 d'albumine. Si l'on compare ces chiffres avec ceux de *Kohbransch de Kœnig*, de *Saltet*, on trouve des écarts considérables, mais il faut tenir compte, croyons-nous, de la variété de champignon analysé, de la saison, de la provenance, toutes choses qui font varier notablement la teneur en azote. Dans toutes ces expériences, Uffelmann dit avoir dosé l'azote total par la méthode de Kjeldahl. Poursuivant plus loin ses études, il suivit la méthode de *Stutzer* et dosa d'une part l'azote des albumines, d'autre part l'azote des autres combinaisons. Voici ce qu'il obtint : Avec des champignons frais contenant de 89 à 91 0/0 d'eau, quatre analyses lui ont donné comme moyenne 0,506 0/0 d'azote total et 0,094 0/0 d'azote non combiné à des matières albuminoïdes.

Des champignons desséchés à l'air contenant 11 à 13 0/0 d'eau, lui ont donné comme moyenne de quatre

opérations 4,698 0/0 d'azote total et 1,033 0/0 d'azote non combiné à des matières albuminoïdes.

Dans une autre opération, il dose l'azote total d'une certaine quantité de champignons, il trouve 4,680 0/0. D'autre part, l'azote des matières albuminoïdes. (albumine proprement dite, légumine, protéine, peptone), qu'il dose est de 3.340. Il lui reste donc 1.440 0/0 d'azote de libre à répartir dans les diverses substances azotées qu'on a pu retirer des champignons. De ce reste, 0,319 d'azote sont connus. Il les répartit ainsi :

Ammoniaque.....	0,0140 0/0
Acides-amides.....	0,0970
Amides acides.	0,3920

Il reste donc 0,821 0/0 d'azote inconnu qui nous échappe. Cependant une partie de cet azote peut être attribué à la mycosine, à la chitine et à l'hémicellulose de *Gilson et de Winterstein*.

En résumé, voici d'après Uffelman la décomposition de l'azote total contenu dans un champignon moyen.

Azote total.....	5.492	
Azote des albuminoïdes.	4.286	
Azote des non albumines:	1.206	
	Azote de l'ammoniaque.	0.014
	Azote des acides annides.	0.018
	Azote des annides acides	0.429
		0.561 %

Schultze place à l'actif de l'azote inconnu celui des produits instables de décomposition des matières albuminoïdes qu'il y a rencontré, mais dont il ne rend pas un compte exact. En définitive il y a une partie de l'azote total qui nous échappe et c'est une question qu'il serait utile de reprendre.

Parmi ces corps azotés différents des albuminoïdes, les principaux sont la leucine et la tyrosine. On y a aussi rencontré la cholestérine, la choline, de la névrine, et dans certains champignons vénéneux des corps qui s'en rapprochent beaucoup, la muscarine et diverses bétaines.

Pour nous résumer complètement, nous empruntons au volume de *Kœnig* sur les aliments le tableau qu'il donne de la composition des champignons secs et frais.

100 parties	Eau	Subst. azotées	Graisses	Mannite et sucres	Extrait non azoté	Cellulose	Cendres
Champig- frais.....	91-73	3.3-8.2	0.2-0.3	0.7- 1.4	2.7-10.7	0.7-5.6	0.6-1.8
Champig. desséchés.	13-37	.3-8.6	1.6-1.9	6-11.4	17-37	5.5-18.7	6.-8

CHAPITRE III

Alimentation.

D'après ce qui précède, nous voyons donc que les champignons, quoique renfermant une grande quantité d'eau, 85 0/0 en moyenne, sont cependant riches en matières minérales (phosphate de potassium) ; ils renferment en outre une notable quantité d'hydrate de carbone, et une forte proportion d'albumines.

Voici, d'après *Koherausch*, la teneur en matières albuminoïdes de quelques aliments, qui permettront de se rendre compte du rang que peuvent tenir, à ce point de vue, les champignons parmi les substances alimentaires.

Bœuf	38.69
Veau.....	44 05
Pain blanc.....	10.49
Pain d'avoine.....	9.74
Pain d'orge.....	6.39
Pomme de terre.....	4.83
Moyenne des légumes.....	27.03

Siegel donne pour les champignons les chiffres suivants,

Boletus edulis.....	22.82
Clavaria cibaria.....	24.43
Tuber cibarium.....	36.32
Cantharella cibaria.....	23.43
Morchella Esculenta.....	33.90

Alors que *Koherausch* donne des chiffres plus forts, par exemple, 35,18 pour la *Morchella Esculenta* et de 36,25 pour la *Morchella Conica*. Mais nous croyons qu'il faut en général tabler sur les chiffres de *Siegel* qui se rapprochent plus de la moyenne courante.

Au point de vue des graisses et des sucres *Kœnig* dans son *Traité des matières alimentaires* nous donne, lui aussi, divers points de comparaison intéressants à considérer.

Le choux-fleur contient 2,33 0/0 de substance azotée, et 38 0/0 de graisse et 1,27 0/0 de sucre.

Le choux d'hiver contient 3,99 0/0 de substance azotée, 0,90 0/ de graisses et 1,21 0/0 de sucre.

Les épinards (*Spinacia oleracea*) contiennent 3,15 0/0 de matières azotées, 0,58 de graisse et 0,8 0/0 de sucre.

On voit donc qu'avec des moyennes de 4.3 0/0 de matières azotées. de 0,23 0/0 de graisses et de 0,65 de sucre, les champignons font bonne figure au milieu des matières alimentaires, et qu'ils doivent posséder une valeur nutritive considérable, pourvu que leur digestion soit suffisante dans le tube digestif de l'homme. Ils ne sont pourtant pas de beaucoup supérieurs aux légumes verts et, l'emploi du champignon dans le régime des malades doit être absolument défendu, leur richesse en cellulose, et la texture feutrée de leur tissu les rendant d'une digestion assez pénible.

D'autre part, les recherches de *Boehmer*, de *Strohmer*, d'*Uffelmann*, nous ont montré que, environ un quart de l'azote total des champignons se trouve, comme nous l'avons vu, à l'état d'acides-amides, d'amides acides et

d'ammoniaque. *Mærner* nous dit même qu'un tiers de l'azote total de l'*Agaricus campestris* est à l'état extractif. Il trouve 7.38 0/0 d'azote total. De cet azote, il dose 2.49 0/0 d'azote à l'état extractif, 4.89 0/0 d'azote des albuminoïdes. 3.64 0/0 d'azote sont digestibles et 1.17 0/0 d'azote non digestible.

Quoiqu'il en soit, les champignons sont de bons aliments pour les estomacs sains et vigoureux. De plus, comme on le fait fort bien remarquer, ce sont des stimulants généraux de l'organisme. La truffe, par exemple, est un corroborant et même un aphrodisiaque de bon aloi, et l'alimentation des paysans et des classes pauvres dans les pays où les champignons croissent en abondance, n'aurait qu'à gagner à leur emploi.

S'ils ne sont pas aussi riches qu'on pourrait le désirer en matières nutritives, l'azote des albuminoïdes s'assimile au moins aussi bien que celui des pommes de terre et des légumes. *Rubner* nous a donné à ce sujet des points de comparaison : un homme adulte absorbe 3 kilogr. de pommes de terre bouillies (renfermant 820 gr. de substances sèches). Sur cette quantité, 9 0/0 de la substance sèche : $\frac{1}{3}$ de l'azote et 7 0/0 des hydrates de carbone échappent à la digestion. Les matières fécales sont très considérables : 635 grammes à l'état frais, 94 grammes à l'état sec, 83 0/0 d'eau de plus que la normale. Dans l'intestin, une fermentation acide des hydrates de carbone se produit et l'azote est assez mal absorbé.

Pour les légumes verts, écoutons-le encore : après ingestion de 3800 grammes de chou vert, ce qui représente

461 grammes de substances sèches, 15 0/0 de ces dernières furent éliminées par les fèces aqueuses d'un volume considérable ; 18 0/0 de l'azote, 6 0/0 des graisses, 15 0/0 des hydrates de carbone avaient échappé à la digestion.

Après ingestion de 540 grammes de haricots verts, renfermant 40 grammes de substances sèches, 15 0/0 de ces dernières reparurent dans les fèces contenant 20 0/0 de l'azote, et 15 0/0 des hydrates de carbone.

Uffelmann et Saltet nous donnent d'autre part quelques données sur la digestibilité des champignons. Le premier expérimenta trois modes de préparation de champignons. Dans un premier cas, il absorbe 200 gr. de champignons frais cuits au beurre. Il obtient des fèces brunes du poids de 51 grammes, et qui, desséchées à 100°, laissent 7 gr. 5 de résidu. 2 grammes de ces fèces pulvérisées lui donnent par la méthode de *Kjeldalh* 0,0788 d'azote, d'où pour les 7 gr. 5, 0,291 d'azote, ce qui équivaut à 64 0/0 de matières azotées digérées. Dans le second cas, il absorbe 50 grammes de champignons desséchés à l'air et cuits au beurre. Cinquante grammes pris comme témoin lui donnent à l'analyse 2.055 d'azote des matières albuminoïdes. Ingérés, ils fournissent des fèces brunes, consistantes, acides, du poids de 68 grammes qui séchées à 100° se réduisirent à 13 gr. 41. Par la méthode de *Kjeldalh*, ces 13 gr. 41 donnèrent 0,791 d'azote total. D'où 61 0/0 des matières azotées avaient été absorbées.

Dans le troisième cas, il se sert de 54 grammes de poudre de champignons secs, cuits dans du bouillon.

Ces 54 grammes contenaient 2.27 d'azote des matières albuminoïdes, le bouillon 0.095. En somme 2.365. Les fèces ne furent que de 53 grammes et à 100° se réduisit rent à 13 gr. 1. Ces 13 gr. 1 donnèrent à l'analyse 0.682 d'azote total. Il était donc arrivé à avoir 71.2 0/0 de ces substances azotées absorbées dans cette digestion.

Saltet dans son travail sur l'importance des champignons comestibles comme substances alimentaires nous donne aussi quelques résultats expérimentaux. Il ingère les champignons avec de l'Extrait de Liebig, du sel, du poivre et du beurre.

Le 1 ^{er} jour	877 gr. de substances fraîches, soit	127.9 sèches, contenant	6.47 d'azote.
Le 2 ^e jour	902 — — —	soit 139.7 — —	6.84 —
Au total	1.779 — — —	267.6 — —	13.31 —

Les fèces éliminées donnèrent 574 grammes ; après passage à l'étuve à 100°, 68 gr. 6. Analysées, l'azote total fut de 4. 10. Le résidu de la digestion contenait donc 25. 64 0/0 de matières sèches et 30. 80 0/0 de l'azote ingéré.

Dans une autre série d'expériences, il cherche l'utilisation spéciale de chaque matières albuminoïdes, en faisant des extraits alcooliques et éthérés, dosant l'azote de ces extraits et l'azote du résidu avant et après la digestion. Voici les résultats qu'il nous donne :

	1 ^{er} jour	2 ^e jour	Total
Substance.....	127.9	139.7	267.5
Extrait alcoolique...	54.75	59.96	114.71
Extrait éthéré.....	44.83	21.89	33.72
Reste.....	63.09	65.57	128.66
Azote total.....	6.47	6.84	13.31
Azote du reste.....	5.10	5.03	10.13
CHARBONNEL.			4

Dans les fèces il trouve :

Substance ferme.....	68.6
Extrait alcoolique.....	15.21
Extrait éthéré	0.59
Extrait alcoolique acide.....	1.59
Reste	51.21
Azote total.....	4.10
Azote de l'extrait alcoolique.....	0.41
Azote des autres extraits.....	0.26
Azote du reste.....	3.43

La substance sèche des fèces fut de 19, 09 0/0. L'azote non digéré fut de 21. 71 0/0. L'albumine des fèces fut de 33. 76 0/0. De ce chiffre, il faut retrancher, comme l'a bien montré *Hoppe-Seyler* un coefficient variable de 1,16 0/0 à 1,28 0/0, en moyenne 1,22 0/0, dû à la mucine produite dans le temps de la digestion par l'intestin.

En définitive, nous voyons donc que, d'après *Rubner*, la quantité de substance azotée utilisée est dans le chou de 81. 5 0/0, dans la pomme de terre 67. 80/0 et dans la carotte 61 0/0, alors que *Uffelmann* et *Sallet* nous donnent comme chiffres d'absorption des champignons 64 0/0, 66, 69 0/0 et même 71 0/0 dans certains cas. Ce dernier auteur fit aussi des digestions artificielles avec de la muqueuse d'estomac de porc additionnée de 2 et de 4 0/0 d'acide chlorhydrique. Voici ce qu'il obtint.

	Av. 2 0/0 d'HCl.	Av. 4 0/0 d'HCl.
Substance fraîche.....	299.4	400
Substance sèche.....	26.23	8.65
Heures de digestion.....	23	22 h. 1/2.
Reste de substance.....	16.12	6.96

Azote total primitif.....	1.83	0.38
Azote total après digestion.....	1.16	0.31
Digestion des substances sèches 0/0.	30.91	19.53
Azote digéré 0/0.....	36.60	42.83

Il fit aussi des digestions pancréatiques, qui lui donnent les résultats suivants :

Substances fraîches.....	86.8
Substances sèches	4.92
Perte après digestion.....	0.47
Substance sèche 0/0.....	9.55 0/0
Azote total.....	0.358
Azote absorbé.....	0.087
Azote digéré.....	24.30 0/0

En faisant des digestions gastriques puis pancréatiques il est arrivé à assimiler 70, 920/0 d'azote et 62, 820/0 de substances sèches.

En définitive, tout bien considéré, pour les personnes douées d'un estomac sain, le champignon est un aliment, qui en raison de sa composition et de son assimilation au moins égale à ceux des légumes verts, est susceptible d'être regardé comme un aliment nourrissant et non à dédaigner surtout dans l'alimentation des paysans et des classes pauvres.

CHAPITRE IV

Toxicologie.

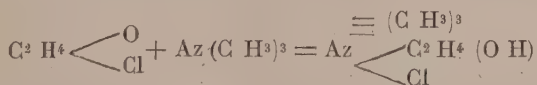
Nous avons, au premier chapitre de ce travail, parlé d'une manière incidente de la toxicité des champignons. Cette question mérite de nous retenir, car comme nous le disions au début, on s'empoisonne parce que l'on ne sait pas.

M. *Pouchet*, dans une de ses leçons, disait à juste titre : « Les champignons peuvent être comparés à des colonies bactériennes. » Si l'on considère un peu les choses de près, on voit que ces bactéries et ces champignons ne sont pas tellement dissemblables qu'on ne puisse tout au moins leur donner des liens de parenté très étroits. Les champignons, comme les bactéries, sont des organismes qui, nés d'une spore, croissent avec une rapidité excessive, vivent aux dépens des produits minéraux, prennent l'azote de ces produits ou de l'air, et les transforment en leur propre substance ; faisant ainsi la synthèse des matières albuminoïdes. Leurs produits de désassimilation à tous deux sont toxiques : d'une part, pour les bactéries, ce sont les toxines,

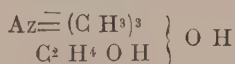
d'autre part, pour les champignons, ce sont, soit des albumines toxiques peut-être par un commencement de décomposition, soit produits réels de décomposition des albuminoïdes.

Boudier, le premier, étudia d'une façon serrée les poisons des champignons. De l'*amanita muscaria* il retira l'amanitine. Plus tard *Schmiedeberg* et *Koppe* découvrirent la muscarine. *Schmidt*, *Bœhm*, *Harnack* *Nothnagel*, et les nombreux mémoires que *Schmiedeberg* lui-même fit paraître sur elle, achevèrent de la faire connaître comme aussi l'*amanitine*, la *choline* et les *bétaïnes*.

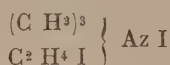
Au point de vue chimique, toutes ces substances se rattachent entre elles par des liens très étroits. Partons de la lécithine du cerveau. Par altération, elle nous donne comme produits normaux de décomposition, de la choline et de la névrine. Nous voyons donc déjà que la choline est un produit de décomposition des albuminoïdes. *Strecker* du reste le trouve dans la bile du porc, les glandes, le sang, les muscles, le jaune d'œuf. *Bayer* et *Brieger* en ont fait une synthèse qui nous éclaire fortement sur sa constitution. Mettant en présence de la triméthylamine et de la monochlorhydrine du glycol, ils obtinrent du chlorhydrate de choline qui



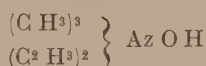
traité par l'oxyde d'argent humide donne la choline.



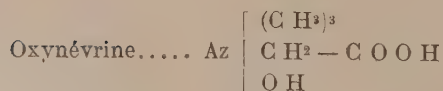
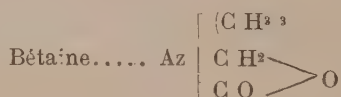
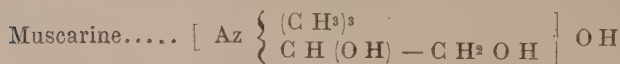
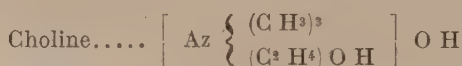
C'est un liquide sirupeux alcalin qui bouilli avec de l'eau donne de la triméthylamine et du glycol. Avec un excès d'acide iodhydrique et un peu de phosphore, il se forme de l'iodure de diodéthylénène ammonium.



qui traité par l'oxyde d'argent humide donne de l'hydrate de triméthylvinylammonium, névrine vraie.



Par l'action des oxydants sur la choline, avec l'acide azotique par exemple on obtient, suivant le degré de l'oxydation, de l'oxycholine, de la muscarine, de la bétaine.



Tous ces corps ont été rencontrés dans les champignons.

Schmidt étudiant la névrine et ses congénères a interprété les diverses actions physiologiques de ces corps en se basant sur leur constitution et leur fonction chimique. Il considère la choline $(\text{CH}^3)^3 \text{Az CH}^2 \text{CH}^2 \text{OH}$, et la bétaine $(\text{CH}^3)^3 \text{Az (OH) CH}^2 \text{COOH}$ comme inoffensives. Par contre, la muscarine $(\text{CH}^3)^3 \text{Az (OH) CH}^2 \text{CH(OH)}^2$, aldéhyde intermédiaire entre la choline alcool et la bétaine acide ; et la névrine, anhydride de la choline $(\text{CH}^3)^3 \text{Az (OH) CH} = \text{CH}^2$ sont fortement toxiques, la première en raison de son caractère aldéhydique, la seconde en raison de son groupe non saturé $\text{CH} = \text{CH}^2$.

Voulant vérifier cette hypothèse, on chercha à faire un dérivé de la triméthylamine offrant une triple liaison. Ce corps a priori devait être beaucoup plus toxique. *Bode*, en effet, arriva à préparer de l'hydrate d'acétyltriméthylammonium. *Meyer* l'expérimenta et la trouva effectivement fort toxique. Une quantité de 2 à 10 milligrammes injectée sous le derme à un chat de forte taille ne produisit pas d'effet marqué. Par contre, un milligramme en injection intraveineuse chez un autre produisit un arrêt brusque du cœur et de la respiration.

L'isomuscarine ou oxycholine $(\text{CH}^3)^3 \text{Az (OH) CH}^2 \text{OH}$ est aussi fortement toxique, mais son action physiologique est différente de celle de la muscarine.

Examinons ces substances au point de vue de leur action physiologique.

Bæhm a retrouvé la choline dans le *Boletus Luridus* et l'*Amanita Pantherina* à raison de 0.4 0/0 de substance sèche. Elle se retrouve dans la plupart des ama-

nites et des Bolets vénéneux. L'Amanitine de *Boudier* n'est qu'une variété de choline, ce qui explique pourquoi certains auteurs admettent sa non toxicité et d'autres sa toxicité. Cela tient uniquement à la formation d'isomères toxiques. Tous les champignons comestibles contiennent de la choline. *Harnack* est arrivé en traitant les champignons d'après la méthode de *Schmiedelberg* à la séparer d'avec la muscarine. Dans un travail avec *Schmidt*, il la reproduisit synthétiquement et trouva qu'elle n'avait pas d'action sur la pupille de l'œil. *Boehm* et *Goetgenis* ont étudié la choline au point de vue physiologique d'une manière assez complète. C'est une substance à action fort analogue à celle de la muscarine.

Elle provoque la sialorrhée, le rétrécissement pupillaire. Elle élève la pression sanguine à la façon des sels ammoniacaux. Elle paralyse l'appareil respiratoire à la manière du curare. Une grenouille injectée avec des doses de 0 gr. 025 à 0,05 éprouve au bout de dix minutes à une heure au maximum des symptômes de paralysie musculaire. Les muscles tressautent et on observe du tremblement comme dans la paralysie par le curare. La respiration est arrêtée presque aussitôt après l'injection. On observe de la trémulation fibrillaire abdominale, les excitations périphériques sollicitent des mouvements respiratoires réflexes, enfin le pouvoir excitomoteur de la moelle s'éteint. L'excitabilité électrique névro-musculaire est abolie. Le cœur est ralenti, mais conserve son énergie.

Une forte grenouille avec 0 gr. 05 se remet au bout de vingt-quatre heures. Chez les mammifères la choline

agit fort inégalement suivant les espèces. Avec une injection sous-cutanée de choline de 0 gr. 07 chez le lapin on n'observe pas de paralysie. Chez le chat, avec une injection sous-cutanée de 0,03, on obtient déjà une paralysie motrice de longue durée ; avec 0,05 la mort survient d'ordinaire à brève échéance. En général, on peut dire qu'avec la choline les animaux se remettent ou meurent à bref délai.

La grande différence entre la muscarine et la choline, est que cette dernière n'a pas d'action paralysante sur le cœur. De plus, la toxicité de la choline chez le chat est cinquante fois plus faible que celle de la muscarine.

Passons maintenant à la muscarine. Cette substance fut surtout étudiée par *Schmiedeberg* dans divers mémoires qu'il publia soit seul, soit en collaboration avec *Harnack* et *Koppe*. *Schmidt*, *Alison Hogyes*, *Klug*, *Nothnagel*, *Langendorff* fournirent aussi de vastes contributions à cette étude. *Nothnagel* appelle l'attention sur les différentes muscarines qu'on peut expérimenter. Il les divise en quatre bien distinctes : la muscarine naturelle, la muscarine obtenue par oxydation de la choline, la muscarine de *Berlinerblau* et l'isomuscarine. Ces quatre produits isomériques, surtout les deux premiers, ont des différences d'action physiologique assez sensibles, et leur toxicité n'est pas identique.

La muscarine artificielle, obtenue par oxydation de la choline par exemple, se distingue de la muscarine par l'apparition de phénomènes qui se rapprochent beaucoup de ceux dus à l'empoisonnement par le curare. La mus-

carine injectée à la dose de $1/10$ à $1/20$ de milligramme en injection sous-cutanée produit chez la grenouille un ralentissement des battements cardiaques, en même temps que se produit d'abord une baisse puis une élévation de la pression sanguine. Le cœur s'arrête, les oreillettes d'abord, les ventricules ensuite. A la mort, les ventricules et les oreillettes sont distendus et relâchés, pleins de sang, comme lorsque le cœur a été tué par un courant induit. Il est encore excitable. Même après section des pneumogastriques le cœur s'arrête en diastole. La respiration s'accélère d'abord, puis se ralentit et enfin s'arrête par paralysie. La muscarine agit comme la fève de Calabar en provoquant des contractions tétaniques de l'intestin, de l'estomac, de la vessie. Ce tétanos cesse lorsqu'on comprime l'aorte abdominale, et disparaît aussi dans une anse d'intestin séparée, ce qui conduit à mettre en jeu l'action directe de la muscarine sur l'intestin. La salive, la sueur, les larmes, le mucus sont tous en sécrétion exagérée. La section du nerf lingual ne supprime même pas la salivation. La sécrétion du suc gastrique est augmentée. *Prévost*, dans ses remarquables expériences a montré qu'après l'injection de muscarine la bile et le suc pancréatique étaient considérablement augmentés, et que la sécrétion intestinale augmentait de même, accompagnée de contractions vermiculaires tétaniformes. Pour la sécrétion urinaire, il démontra que chez le lapin elle était notablement diminuée, et que, si la dose était assez considérable, elle pouvait même être complètement supprimée.

La muscarine par action sur l'iris provoque la contrac-

tion de la pupille. Il se produit aussi un spasme de l'accommodation. *Krenchel* a étudié l'action analogue qu'on observe avec la pilocarpine et la physostigmine, et a noté les différences suivantes : La physostigmine exerce plus facilement son action sur la pupille, mais elle n'agit sur l'accommodation qu'à la condition d'être employée à des doses très élevées. La muscarine est beaucoup plus active et beaucoup plus rapide sur l'état de réfringence de l'œil. Elle ne produit pas toujours la contraction de la pupille, mais si elle le produit, cet effet dure beaucoup plus longtemps que celui provoqué par la physostigmine. De plus la physostigmine paraît avoir pour effet de stimuler le fonctionnement du muscle ciliaire en état spasmodique, et c'est seulement lorsque le spasme a cessé que l'activité de l'accommodation se trouve exister progressivement. Ce spasme de la muscarine met environ deux fois plus de temps à diminuer qu'à augmenter. La mort arrive par paralysie du cœur ou de la respiration.

L'action de la muscarine sur le cœur a été une question fortement discutée. *Schmiedeberg* et *Koppe*, 1869, veulent que l'arrêt du cœur soit produit par excitation des ganglions d'arrêt. Ils pratiquent la section des nerfs vagues qui ne leur donne aucun résultat. *Bogoslowski* en 1870, au contraire ayant pratiqué cette même section arrive à une accélération de l'arrêt. *Prévost* 1877, trouve que l'arrêt diastolique est produit par surexcitation du vague accompagné d'une diminution d'action des fibres sympathiques. *Alison* 1877, dit que le ralentissement provient d'une surexcitation des extrémités du

nerf vague, jointe à un affaiblissement des accélérations du sympathique. Pour *Luciani*, c'est l'appareil nerveux automatique du cœur qui est touché. *Gaskell* invoque une paralysie du muscle lui-même. *Weinzwieg* distingue dans l'intoxication quatre périodes ; une période d'augmentation, une période de ralentissement, une d'arythmie et enfin une période de retour. Ayant coupé les nerfs vagues, il excite le bout périphérique des accélérateurs par l'excitation des nerfs vagues, et, ni à la première période, ni à la période de ralentissement il n'obtient la moindre influence sur la fréquence des battements. Elle ne commence à se montrer qu'à la période d'arythmie et continue à la période de retour. L'effet dû au nerf vague se produit pendant la diastole et l'accélération pendant la systole. L'appareil intra-cardiaque correspondant à l'accélération n'est pas altéré.

Robert 1882 réfute *Luchisnger*, *Gaskell*, *Klug*, *Lœwit*, qui invoquaient une action paralysante sur le muscle, et montre que si on opère avec des doses faibles, on n'a aucune action sur le muscle lui-même, tandis qu'à dose élevée l'action paralysante sur le muscle masque le phénomène. *Hogyes* et *Klug* trouvent que l'excitabilité directe des muscles striés est plus grande que l'excitabilité indirecte. Une patte de grenouille, après ligature de l'artère iliaque, a ses muscles moins excitable que ceux du côté opposé, d'où augmentation de l'excitabilité des muscles striés. Ils notent une diminution de l'activité fonctionnelle du système nerveux central qui est rapidement paralysé, ainsi qu'un abaissement lent de l'irritabilité des nerfs périphériques. Ils confirment

l'opinion de *Schmiedeberg* et *Koppe*, admettant que la vaso-dilatation périphérique est due à la paralysie du du centre vaso-moteur et à la diminution d'extensibilité des muscles lisses. En présence de tant d'opinions diverses, il ne nous appartient pas de conclure avant des expériences décisives. Pour *Langendorff*, la mort arriverait aussi bien par arrêt respiratoire que par arrêt du cœur, la première étant amenée par paralysie du centre respiratoire.

La température dans l'empoisonnement par la muscarine est peu influencée. *Alison* l'administrant en injection sous-cutanée, observe avec des doses faibles, et même avec des doses moyennes, une élévation de température de quelques dixièmes de degrés, avec des doses fortes un abaissement de quelques dixièmes de degrés, puis retour à l'état normal ; mais, au moment de la mort, il se produit un abaissement considérable (12° chez le chat dans un cas). *Hogyes* a confirmé ces expériences.

Il ne nous reste plus qu'à examiner maintenant l'antidotisme qui peut exister entre la muscarine et diverses autres substances proposées pour cela.

Lorsque le cœur est arrêté en diastole, on peut le faire repartir par le pincement et le froid. *Alison* a donné une liste des substances qu'il a expérimentées et qui le font repartir. Ce sont :

L'extrait de noix vomique à 1 0/0.
La digitaline cristallisée à 1 0/0
L'extrait de fève de Calabar à 1/30
L'atropine à 1 0/0.

Par contre, il n'a jamais obtenu aucun résultat avec la caféine, l'ergotine, le curare, la morphine, le chloral. Un seul est à retenir, l'atropine, que *Schmiedeberg* avait déjà entrevu dans sa première communication, 1870. Plus tard, dans son mémoire de 1874 avec *Koppe*, il cite l'expérience d'un chien ayant reçu en injection 11 milligrammes de muscarine, dose mortelle, et qui, à l'agonie, fut guéri en quatre heures par une injection sous-cutanée de 2 milligrammes d'atropine. Un chat ayant reçu 4 milligramme d'atropine resta insensible à 5 milligrammes de muscarine.

Le sulfate neutre d'atropine est le sel le plus énergique et celui dont l'action est de plus de durée. *L. Brunton* a particulièrement étudié cet antagonisme. Il constate que, sur un animal empoisonné par la muscarine, si l'on coupe une artère en travers il s'écoule peu de sang ; les vaisseaux des poumons se contractent de même et la dyspnée arrive par anémie du poumon. A l'autopsie les poumons sont complètement exsangues, le cœur gauche est vide, et les veines ainsi que le cœur droit sont gorgés de sang. Il prend un lapin chloralisé, lui ouvre le thorax et pratique sur lui la respiration artificielle, le cœur est normal. Il lui fait une injection de muscarine dans la jugulaire : immédiatement, les poumons pâlisent, le cœur gauche est petit, le cœur droit et les veines caves sont très distendues. Un moment après il fait une injection d'atropine, tout disparaît et rentre dans l'ordre. C'est donc bien un véritable antagonisme physiologique entre l'atropine et la muscarine.

Ringer et *W. Murell* ont voulu voir un antagonisme

entre la muscarine et la pilocarpine. En effet, elles ont une action de même nature sur la sudation, la salivation, et même sur le cœur qu'elles ralentissent toutes deux. Administrées simultanément, elles sont antagonistes au point de vue pratique mais l'effet produit est bien inférieur à celui de l'atropine.

Une dernière substance fait partie de ce groupe, c'est la névrine, qui a été rencontrée dans certains champignons ; *Brieger* l'a retrouvée aussi dans les viandes en putréfaction. C'est une base alcaline, déliquescente, cristallisée en aiguilles fines. Son chlorhydrate, expérimenté est très toxique : 4 milligrammes injectés à un lapin en injection sous-cutanée lui donnent de la salivation, des sueurs locales. Peu après la dyspnée apparaît, le pouls s'accélère, les pupilles sont contractées. Arrivent ensuite des évacuations alvines, la paralysie apparaît accompagnée de convulsions cloniques, et le lapin meurt par paralysie, le cœur en diastole.

Une deuxième catégorie de poisons des champignons est fournie par des corps à fonction acide encore peu étudiés. *Bæhm* a pu retirer du *Boletus Satanas* et du *Boletus Luridus* divers principes toxiques en faisant avec ces champignons secs pulvérisés des extraits éthers et aqueux. De l'extrait éthéré, il retire un corps très voisin de la cholestérine, de l'extrait alcoolique un acide qu'il appelle acide luridique et qui se présente sous forme de beaux cristaux rouge vin de Bordeaux. En solution diluée, il présente une teinte jaune paille. Avec le carbonate de soude, il vire au vert émeraude, puis au bleu foncé indigo. Si on laisse reposer la solution, elle de-

vient vert sale. Avec l'iode, il prend une teinte bleue foncée. Avec l'acide azotique, la réaction est intense et il passe au rouge cerise. Il fond à 155°, se sublime en donnant par sa décomposition de l'acide succinique. Avec le perchlorure de fer, il donne une solution pourpre. Cette dernière réaction le rapprocherait des phénols. Des expériences faites sur des chiens ont donné des résultats contradictoires, et demanderaient à être reprises.

Boehm, *Kultz*, *Ponfick*, *Bostrœm* ont retiré des diverses espèces de morilles (*Morchella Esculenta*, *Morchella Conica*), et des helvelles (*Hevella Esculenta*), un acide particulier très toxique, qui reçu le nom d'acide helvellique et qui a pour formule $C^{12} H^{20} O^7$. *Boehm* et *Kultz* l'ont isolé à l'état de pureté par procédé suivant : 50 kilogrammes de champignons sont traités par 100 kil. d'alcool absolu. La solution alcoolique est évaporée, puis traitée par l'éther. Cette dernière solution est évaporée, puis traitée par l'éther absolu, puis après évaporation le résidu est repris par de l'alcool absolu. Cette solution alcoolique est évaporée, puis reprise par l'eau qui est ensuite évaporée dans le vide au-dessus d'acide sulfurique. Le sirop acide qui résulte de cette dernière opération est l'acide toxique pur. Cet acide donne un sel de baryum de formule $C^{12} H^{18} Ba O^7$ qui précipite en flocons blancs par l'alcool absolu. On n'a pas encore pu lui trouver des réactions caractéristiques. Cet acide est insoluble dans l'eau froide, mais entièrement soluble dans l'eau chaude et il suffit de faire bouillir les morilles pendant quinze à vingt minutes pour les rendre inoffensives, alors que l'eau est fortement toxique. *Ponfick* a

fait une remarquable étude de cet acide helvétique au point de vue physiologique. Il constate que, sur des jeunes chiens, avec 1 0/0 de leur poids de champignons frais, on obtient une intoxication manifeste et déjà assez grave, mais si on enlève cette dose à 1, 7 et à 2.0/0 de leur poids, elle devient mortelle presque sûrement. Les animaux sont pris de vomissements peu de temps après l'ingestion et tombent dans un état de somnolence. Les urines deviennent foncées et même noires, de l'ictère apparaît. Ils sont paralysés et meurent au bout de quelques jours (4 à 5 jours) par suite des progrès de la paralysie. Cet acide est un poison du sang, l'hémoglobine est dissoute et les globules rouges sont détruits. Elle se dissout dans le sang et filtre à travers les reins. L'hémoglobinurie est la règle dans cette intoxication. Elle apparaît chez les chiens de treize à dix-huit heures après l'absorption. Au bout de deux à trois jours, l'albumine et des cylindres apparaissent dans l'urine. À l'autopsie on trouve le sang brun, fluide. L'estomac et les intestins sont normaux. Le rein présente les lésions d'une néphrite diffuse grave. La rate est très dilatée. L'imbibition ictérioriforme de toutes les muqueuses internes et externes est la règle générale.

Il nous reste à parler maintenant d'un dernier groupe de poisons des champignons : les albumines toxiques. Ces corps ne nous sont point encore connus au point de vue chimique. À sa leçon d'ouverture du cours de pharmacodynamie de cette année, puis dans une autre leçon, *M. le Professeur Pouchet* nous a annoncé la découverte par lui d'une albumine spéciale, d'une toxicité

propre, peu élevée, mais qui unie à la muscarine élevait d'une façon considérable la toxicité de cette dernière. Elle semblerait favoriser son absorption et augmenter son action. Peut-être la choline non toxique en présence de cette albumine nous donnerait-elle de semblables résultats. Enfin, il y a quelque temps, *Kobert* annonçait lui aussi la découverte d'une albumine toxique, qu'il nommait la phalline, et qu'il avait retirée de l'*amanita phalloïdes*.

Après avoir étudié les poisons des champignons en eux-mêmes, jetons un coup d'œil sur leur toxicité intrinsèque. Voyons quelles sont les espèces qui donnent le plus souvent lieu à des accidents et le traitement de ces accidents.

Il y a trois groupés de champignons qui causent, par leur port, leur odeur agréable et leur différence de conformation avec des espèces voisines comestibles fort recherchées, des accidents, qui sont malheureusement souvent suivis de mort. En première ligne, il nous faut citer les *amanites* qui causent chaque année la moyenne partie des empoisonnements relatés tant en France qu'à l'étranger, ensuite les *bolets* (*boletus cyanescens*, *boletus luridus*, *boletus satanas*), et enfin les *morilles* à l'état frais, qui en France ne causent pas beaucoup d'accidents parce que on a plutôt l'habitude de les conserver, ces champignons supportant parfaitement la dessiccation sans perdre aucunement leur saveur aromatique, mais qui en Allemagne, en Bavière, en Autriche ont causé beaucoup d'intoxications.

Avant de commencer à examiner ces champignons, il nous paraît utile d'insister sur une chose bizarre au premier abord, mais qui a été maintes fois confirmée. Les champignons, suivant les pays, sont toxiques ou inoffensifs. Ainsi *Leclerc* de Tours dans la *Gazette des hôpitaux* rapporte que pendant la guerre de Crimée, ses soldats ayant à souffrir du manque de légumes verts, mangeaient en salade des *amanita muscaria*, espèce fort toxique aux environs de Paris. *Coletti* rapporte en avoir vu maintes fois sur le marché d'Alno en Vénétie. *Maquardt* rapporte de même avoir vus à Olmutz manger couramment le *boletus luridus*. *Schultze* l'a rencontré sur le marché de Prague. *Bœhm*, lui-même, qui a étudié sa toxicité, constate qu'elle varie dans des limites considérables, et rapporte son étonnement de voir manger ces champignons dans la région d'Albano et à Rome. En Auvergne, entre Issoire et le Puy, dans les montagnes, les paysans mangent sans inconvénients le *Boletus Satanas*.

Pour les morilles, c'est la même chose ; et les discussions dont ces champignons ont été l'objet en Allemagne, au point de vue de leur toxicité, tendent à démontrer que dans certains pays ces champignons ne sont pas nuisibles. Est-ce à dire pour cela que ces champignons peuvent se manger partout ? Non, mais cela tendrait à prouver que suivant le terrain, suivant la température, et l'époque de la récolte, leur composition est variable, que la choline est tantôt sous un état isomérique toxique, tantôt sous un état inoffensif ; que la muscarine se produit en quantité insignifiante dans certains pays, que

certaines morilles contiennent de l'acide helvétique, tandis que d'autres n'en contiennent pas. Cette question mériterait d'être reprise sérieusement pour être élucidée une fois pour toutes.

Les principales amanites causant des intoxications sont l'Amanita Muscaria (fausse oronge), l'Amanita Phalloïdes, l'Amanita Virosa, l'Amanita Mappa, l'Amanita Pantherina. *Boudier*, *Reveil* et *Cordier* ont surtout étudié la toxicité de ces diverses espèces. *Reveil* fit trois séries d'expériences avec deux grammes de champignons sur des moineaux et voilà ce qu'il obtint :

	Nombre de minutes au bout desquelles l'oiseau est mort.		
Amanita Pantherina.....	19'	21'	15'
Amanita Phalloïdes (bulbeuse verte).....	24'	23'	31'
Amanita virosa (bulbeuse blanche).....	32'	29'	24'
Amanita mappa.....	27'	32'	26'
Amanita muscaria.....	41'	62'	39'

Il conclut en disant que l'Amanita Pantherina et l'Amanita phalloïdes sont les plus toxiques, et à peu près d'égale toxicité tandis que l'Amanita Muscaria, plus commune, l'est moins. Il continua ses études sur l'Amanita Muscaria et expérimenta les diverses parties du champignon à différentes époques de son existence. Il nous a donné les résultats suivants en notant le nombre de minutes écoulées entre l'ingestion de deux grammes de champignons et la mort du moineau en expérience.

	Chapeau	Stipe	Lames	Moyenne
Adulte	47'	23'	39'	36'
Vieux	33'	62'	31'	42'
Très jeune.....	79'	91'	57'	76'

Cordier trouve au contraire que l'*Amanita Phalloïdes* est plus toxique que l'*Amanita Pantherina*. Prenant 80 grammes de champignons et les faisant ingérer à des chiens, il trouve qu'au bout de trois heures et demie, avec l'*Amanita Pantherina* 25 à 30 grammes suffisent pour tuer un chien, tandis qu'avec l'*Amanita Muscaria*, il n'observe aucuns symptômes, qu'avec l'*Amanita Phalloïdes* ils sont peu malades et qu'avec l'*Amanita Mappa* ils sont fort malades, ont la pupille dilatée et le train de derrière paralysé, ils se rétablissent pourtant assez vite.

Quoiqu'il en soit, ces champignons sont fort toxiques, et malgré que *Réveil* nous rapporte avoir mangé à plusieurs reprises 20 grammes d'*Amanita Muscaria* sans avoir éprouvé autre chose que quelques vertiges et coliques, il faut y faire grande attention. Ce sont des champignons de saveur douce, d'une digestion facile et causant des empoisonnements quelquefois à longue échéance. Si une heureuse indigestion concomitante n'arrive pas, il peut facilement s'écouler cinq, six, huit et même douze heures entre le repas et le début des accidents toxiques.

Les symptômes de l'empoisonnement sont les mêmes que ceux relatés plus haut à propos de l'action physiologique de la muscarine : vomissements, agitation, sueurs, vertiges, ralentissement progressif du pouls, d'abord exalté, dilatation de la pupille, coma et mort. A l'autop-

sie péricardite et méningite, avec turgescence des vaisseaux et épanchements sanguins dans les cas graves et rapides. Si l'intoxication est bénigne ou grave sans être mortelle, on observe en outre une diarrhée intense et tous les accidents d'une gastro-entérite aiguë, qui au bout de quelques jours reste le symptôme prédominant chez la malade. La bibliographie des empoisonnements par les Amanites est trop vaste pour que nous nous en occupions. Disons seulement une chose : les empoisonnements par ces champignons sont extrêmement variables comme forme, suivant leur gravité et surtout le temps au bout duquel ils arrivent à leur période d'état. Ils sont toujours graves, et s'ils ne sont pas mortels, ils entraînent toujours des désordres considérables par leurs suites. Les enfants sont beaucoup plus vite atteints que les personnes adultes et résistent beaucoup moins.

Les Lactaires et les Russules ont causé aussi pas mal d'empoisonnements, par suite de la faible différenciation des espèces comestibles et des espèces nuisibles. Cependant leur saveur et leur odeur plus ou moins nauséuse s'opposent plus facilement à leur consommation. Une bonne partie d'entre elles perdent pourtant par la cuisson leur saveur brûlante et âcre, et même, paraît-il, leur toxicité est beaucoup diminuée. L'intoxication par ces champignons diffère assez de celle des amanites. La substance toxique qu'ils contiennent paraîtrait plutôt agir comme un drastique énergique. L'empoisonnement commence peu de temps après le repas par de

l'embarras et des douleurs épigastriques, suivis d'un malaise rapidement croissant. Puis arrivent des vomissements violents et des évacuations alvines, des tranchées répétées et très douloureuses, du ballonnement ; la sensibilité abdominale ou épigastrique est extrêmement vive. Le pouls est petit, fréquent, la faiblesse est extrême. Au bout de peu de temps les extrémités se refroidissent, les yeux sont enfoncés, la face hippocratique presque cholérique. Il y a de l'oppression, quelquefois des évanouissements, des crises délirantes et du coma. Cependant ces empoisonnements, en raison de l'action irritante du poison, sont rarement mortels, une grande partie étant rejetée par les vomissements qui surviennent rapidement ; mais il reste assez souvent une gastro-entérite intense fort difficile à guérir et se prolongeant fort longtemps.

L'empoisonnement par les Bolets est absolument du même genre que celui par les amanites, à cette différence près qu'ils sont beaucoup moins bien tolérés par l'estomac et que par conséquent les vomissements apparaissent plus vite. Ils sont beaucoup moins graves, le principe toxique étant en partie rejeté.

Il nous reste à parler maintenant de l'empoisonnement par les Morilles et les Helvelles, empoisonnement qui, à vrai dire, est rare en France, mais qui, comme on pourra le voir, a causé un certain nombre de morts en Allemagne et en Autriche et fait l'objet d'un grand nombre de travaux. *Krombholtz* en 1831 observait en Bohême

une famille qui ayant mangé des morilles était prise d'accidents cholériformes très graves. Deux personnes sur cinq moururent, parmi lesquelles un enfant de sept ans qui fut enlevé très-rapidement. A la suite de cette observation il voulut créer une espèce distincte de morilles toxiques ou du moins fort suspectes. *Brandt* et *Razenburg* dans leur description des champignons, *Frédéric Stände* dans sa botanique *Dietrich* admettent cette distinction. Par contre *Pappenheim*, *Sobernheim* et *Simon*, *Orfila*, *Æsterlen* se refusent absolument à admettre la toxicité naturelle des morilles. *Roques* dit même qu'on ne connaît pas d'accidents. *Wiberbauer* vint reprendre la théorie de *Krombholtz* et en fit une variété contre *Albrecht von Haller* et *Frank* qui les tiennent pour non nuisibles. La question était fortement débattue, mais bientôt les faits eux-mêmes se chargent de vider la querelle. *Fodéré* publie un accident, *Wolf* à Kalau constate l'empoisonnement d'une famille de cinq personnes, *Berger* en 1844 observe trois cas d'empoisonnement présentant absolument l'aspect d'une attaque cholériforme. *Schubert*, la même année, signale à Damberg l'empoisonnement d'une famille de six personnes, qui se termine par la mort de deux jeunes filles de huit et treize ans. *Kobert* en 1846 signale un empoisonnement de six personnes qui présenta la forme d'une gastro entérite aiguë très-violente, qui les mit en danger pendant quarante heures. *Hamburger* à Bromberg observe un empoisonnement de huit personnes, à forme typhique qui dura chez un malade pendant quinze jours. *Stéphan Schultzer* à Muggenbourg en rapporte aussi un

particulièrement grave où trois personnes sur six succombèrent.

Il n'y avait plus à nier devant de semblables faits. La question de la toxicité de toutes les morilles et helvelles était jugée. *Ponfick, Bostrœm Bæhm*, étudièrent la question et trouvèrent l'acide helvétique soluble dans l'eau chaude seul toxique. Ils trouvèrent que les morilles, cuites à l'eau bouillante pendant dix minutes à un quart d'heure perdent complètement leur toxicité lorsqu'on les a changées d'eau ; que l'eau dans laquelle les morilles ont cuit est très toxique ; qu'enfin l'acide helvétique n'existe plus dans les morilles lorsque celles-ci sont desséchées depuis trois ou quatre mois.

Ces empoisonnements sont de formes variables et de gravité tout à fait indéterminée. Tantôt c'est une simple gastro-entérite, tantôt ils prennent la forme typhoïde avec refroidissement des extrémités, tantôt enfin, c'est une attaque cholériforme soudaine. La mort arrive en vingt-quatre ou quarante-huit heures. Si le malade n'est pas enlevé rapidement, il s'établit un mieux sensible en peu de temps, mais il conserve toujours une néphrite diffuse avec hémoglobinurie et albuminurie plus ou moins considérable suivant les cas. *Bostrœm*, qui a fait l'autopsie de deux enfants de huit et seize ans, morts à la suite d'une intoxication par les morilles, a constaté les lésions d'une gastro-entérite intense. Le sang était brun, fluide, les reins étaient profondément touchés.

Voyons maintenant la conduite qu'aura à tenir le médecin dans l'empoisonnement par les champignons.

Il faut tout d'abord faire remarquer qu'il sera très souvent appelé tardivement. Les empoisonnements par ces cryptogames sont lents à se produire ; les accidents éclatent brusquement dans un laps de temps compris entre quatre et quarante-huit heures (le plus souvent de 10 à 18 heures après l'ingestion). Le torrent circulatoire charrie donc depuis plusieurs heures les principes toxiques des champignons. A ces malades il ne devra donc pas administrer de vomitif, l'émétique par exemple, dont l'action hyposthénisante venant s'ajouter à l'hyposthénie produite par les cryptogames, mettrait leur organisme dans un état très défavorable de résistance au poison. Tout au plus peut-on faire usage de la pompe stomacale si l'on croit que l'estomac contient encore des matières alimentaires non digérées. Un purgatif huileux suffira à faire évacuer les matières contenues dans l'intestin et il ne faudra pas le donner trop violent, car si votre malade guérit, il y aura à la suite une gastro-entérite fort intense et difficile à vaincre. Agissez ensuite suivant les circonstances, car tantôt vous aurez du délire gai ou furieux tantôt un état de stupeur profonde. Combattre les symptômes, réchauffer son malade par des frictions et des applications chaudes, éviter par des révulsifs les complications du côté de la tête, calmer les douleurs sans ajouter à l'action stupéfiante du poison, celle du médicament, telles sont les principales règles dont le médecin ne devra jamais s'écarter. Puis, lorsque les accidents auront cessé, le lait devra être la première et la seule nourriture du malade, car l'intestin est gravement touché dans presque tous les cas.

Pour ce qui est de l'emploi de l'antidotisme de l'atropine employé comme traitement de l'empoisonnement, contrairement à l'opinion émise par M. *Le Dentu* dans sa récente communication au Congrès d'Hygiène de Madrid M. le professeur *Pouchét* a montré combien il serait illusoire de l'employer, étant donné l'énorme dose qu'il faudrait injecter pour arrêter les accidents.

Le malade est mort, vous êtes appelé comme médecin légiste à faire un rapport à son sujet. Nous trouverons le cadavre en état de décomposition hâtive. L'estomac et les intestins seront distendus par des gaz fétides. La muqueuse gastro-intestinale présentera une teinte violacée uniforme qui ira en s'affaiblissant vers le cœcum, et disparaîtra presque dans le gros intestin, dans la majeure partie des cas vide et pale. Sur la muqueuse stomacale et intestinale nous trouverons des taches ecchymotiques, parfois même des plaques gangréneuses disséminées. Le foie est énorme, ramolli, presque décoloré. La rate est fortement congestionnée. Les poumons engoués sont le siège d'une infiltration sanguine diffuse. Le cœur gorgé de sang noir et fluide est d'une flaccidité remarquable. Le péricarde est souvent touché. Les méninges sont fortement congestionnées, parfois on trouve des épanchements sanguins. Si nous sommes en face d'un empoisonnement par les morilles, les reins seront congestionnés, présenteront des lésions de la néphrite interstitielle diffuse et la vessie contiendra des urines hémoglobinuriques, quelquefois hématuriques.

En face de ces lésions plutôt banales et qui se rencontrent dans la plupart des maladies infectieuses, que conclure ? Les commémoratifs nous guideront. Dans le repas qui a précédé la mort nous entendrons parler d'un plat de champignons. La recherche des détrit^{us} de la cuisine peut nous fournir d'utiles indications. Nous pourrons y reconnaître parfois des débris qui nous guideront dans la suite et qui sont déjà une forte présomption si nous pouvons en faire la détermination botanique. Les aliments retrouvés dans les viscères seront examinés avec soin, et des prises seront faites dans les parties qui sembleraient être constituées par des fragments de champignons. Au microscope nous pourrons retrouver parfois des cellules de l'hyménium portant des spicules, des cellules du chapeau, des spores. Ces derniers ont un intérêt considérable et méritent d'arrêter un instant notre attention. Elles peuvent être un des éléments principaux de notre diagnostic. M. *Boudier* dans son mémoire, a, en effet, montré que ces spores, surtout les spores apiculées, ne sont pas sensiblement altérées par la chaleur et la digestion. Il les a décrites et en a donné de bonnes figures pour les Amanites. Ainsi les spores de l'*Amanita Bulbosa* sont arrondies —, celles de l'*Amanita Phalloides* pyriformes et mesurent avec l'apicule, en fractions de millimètres 0,01 à 0,015 sur 0,0085 à 0,001 —, celles de l'*Amanita Pantherina* sont semblables de forme —, celles de l'*Amanita Rubescens* sont ovales et plus petites —, celles de l'*Amanita Vaginata* arrondies et à peine apiculées —, celles de l'*Amanita Muscaria* plus grosses, ovales, api-

culées de côté mesurant 0 mm. 01 à 0,015 sur 0,008 à 0,0085. Malgré tout, il faut bien être persuadé qu'il est fort difficile de faire ces distinctions et le mieux sera de s'en rapporter pour se faire une croyance à l'avis d'un mycologue consommé lorsqu'on sera lancé sur cette voie. L'analyse chimique devra être confiée à un chimiste, mais dans la grande majorité des cas la muscarine, l'acide helvétique ne peuvent être retrouvés.

CONCLUSIONS

Au moment de donner nos conclusions, nous nous trouvons réellement fort embarrassé. En définitive nous n'avons rien découvert de nouveau, nous avons voulu simplement rapprocher quelques idées, et mettre quelques points en lumière.

1° Les médecins, surtout ceux qui exercent à la campagne, auraient un avantage énorme à connaître les champignons de leur pays, tant au point de vue de l'alimentation qu'au point de vue des soins à donner à leurs malades dans les cas d'empoisonnement, et lorsqu'ils seront appelés comme experts.

2° Les champignons sont trop négligés dans l'alimentation. Ils sont mis au rang de condiments accessoires, alors que pour des estomacs sains, ils sont aptes à tenir une place honorable dans la ration alimentaire.

3° Les divers poisons des champignons semblent être produits par des matières albuminoïdes en décomposition, ou par des produits de décomposition de ces matières.

4° Les empoisonnements produits par les champignons revêtent les formes les plus variées. Leur traitement doit être à l'heure actuelle purement symptomatique en ayant toujours soin de ménager la force de résistance de l'organisme du malade.

5° Le médecin légiste devant peu compter sur l'analyse chimique pour se faire une opinion ferme, devra s'attacher spécialement dans les cas d'intoxication à la détermination botanique des éléments contenus dans l'intestin du cadavre.

Vu par le Président de la Thèse :

POUCHET

Vu par le Doyen :

BROUARDEL

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-recteur de l'Académie de Paris,

GRÉARD

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. ACLOQUE. Les champignons au point de vue biologique, économique, taxonomique. Paris, 1891.
2. ALBRECHTVONHALLER. Historia stirp. natural.
3. ALISON. *Soc. Biol.* 20 janvier 1875, 20 mars 1875.
 — *Revue Méd de l'Est.* 1875-1876.
 — Action physiol. de l'amanita muscaria et de son principe actif, etc. *Bul. Soc. Thérap.* T. 90. p. 321.
4. ALMEN. Upsala Læk Forhandl. T. 2. p. 274.
5. BATTARA. Fungorum agri Ariminensis historia Faventiae, 1759.
5. bis. BERLINERBKU. Berichte der deutschen chemischen, Gesellschaft. T. 17, p. 1139.
6. BERTRAND. Sur les oxydases. *Bull. Soc. Chim.* Série 3. T. 15 p. 793. Série 3. T. 19 p. 95.
7. BERTRAND ET BOURQUELOT. *Journ. de Pharm. et de Ch.* Série 6, T. 3 p. 117.
8. BERTILLON. *Presse scientifique des Deux-Mondes.* 1860. p. 438.
 — *Union Médicale* T. IX, T. X.
 — *Gaz. hebdomad. de Méd. et chirurg.* 1861. 29 janvier 1869.
 — *Revue Scientifique des Deux-Mondes.* T. I.
- II. III.
9. BIAGO-RAMELLA. *Ann. de Thérap. Méd. et chirurg.* Juin 1874.
10. BAHM 1). Über die Vorkommen und Wirkungen des Cholins

und die Wirkungen der Künstlichen Muscarine.
Arch. f. Exper. und Path. T. 19 p. 85.

— 2) Beiträge zur Kenntniss der Hutpilze in chemischer und toxicologischer Beziehung. *Arch. f. exper. Path. und Pharm.* T. 19.

11. BOEHMER. *Untersuchung einiger Gemusearten Land. Versuchstationen* T. 28. p. 248,

12. BOHM. *Malys. Jahresb.* T. 45. p. 110

12. BOUDIER. Les champignons au point de vue de leurs caractères usuels, chimiques et toxicologiques. Paris 1866.

14. BOUILLON-LAGRANGE. *Annales de Chimie.* T. XLVI.

15. BOSTROM. 1) Über die Vergiftung durch Morcheln. *Sitzungsberichte der Physikalisch-medicinischen Sociëtat zu Erlangen.* Juni 1880.

— 2) Über die Intoxicationen durch die essbare Lorchel. *Deutsch. arch. f. Klin. méd.* T. 32. p. 210. 1882.

16. BOURQUELOT. 1) Transformation de la Trehalose en Mannite. C. R. 1891.

— 2) Les hydrates de Carbone dans les champignons. *Bull. de la Soc. Mycolog. de France.* T. V. p. 147. 1889.

17. BOYER. Les champignons comestibles et vénéreux de la France. Paris 1890.

18. BRACONNOT. *Annales de Chimie* T. LXXX, p. 272.

19. BRUNTON. L'atropine comme antidote de la muscarine *British Med. Journ.* Novembre 1874.

20. BULLIARD. *Herbier de la France. Histoire des champignons de la France. Plantes vénéneuses. Plantes médic.* 7 vol. Paris. 1774-1812.

21. CAMERRE. *Zeitschrift f. Biologie.* T. 20, p. 259. 1884.

22. CHATIN. La Truffe. *Botan. de la truffe et des plantes truffières. Sol. Climat. Culture, etc.* Paris 1892.

23. COOKE AND BERKELEY 1). Fungi their nature influence a uses
London 1875.
— 2). Les champignons. 3 Edit. Paris 1882.
24. CUIGIER. *Gaz chimie*. T. 27. p. 4.
25. CUSTAR. *Blatter f. Gesundheitspuflüge*. 17 Thre. 84.
26. DESSAIGNES. *C. R. Ac. Se. T.* 37 p. 787. 1855.
27. DIETRICH. *Deutschland Aeconomische Flora*. 1841.
28. DUFOUR. *Atlas de champignons comestibles et vénéneux*.
Paris 1891.
29. FODÉRÉ. *Médecine légale*. T. iv. p. 159.
20. FRANK. *System. einer Vollstandigen Medicinal Polizei*. T. III,
p. 308.
31. GAUTIER. L. Les champignons considérés dans leurs rap-
ports avec la Médecine, l'Hygiène, l'agriculture et l'Industrie.
Paris 1895.
32. GILS. 1). Recherches chimiques sur la membrane cellulaire
des champignons. *La cellule*. T. II. p. 7. Louvain.
— 2). *D. ch. G. T.* 28. p. 821.
33. HANACK. Untersuchen über Fliegenpilze Alkaloïde *Arch. F.*
exper. Path. und. Pharm. T. iv. p. 168.
34. HAMBURGER. Vergiftung durch *Helvella Esculenta*. *Deutsche*
Klinik 1835, p. 247.
35. HARNACK U SCHMIDT. Über Darstellung des Muscarins. *Centralblatt f. die Med. Wissens.* 1876. p. 398.
36. HÖGYÉSU KLUG 1). Die Wirkung des Muscarins auf die circu-
lation : organe. *Arch. f. Anat. und Phys.* 1882. p. 37.
— 2). *Arch. f. Experim. Pathol. Pharm.*
T. 14. p. 113.
37. HOPPE. SEYLER. *Handbüch der Chém. Phys. Analysen*.
1883.
38. KBERS. Vergiftungsfall nach dern Genüsse der *Helvella*
Esculenta *Preuss. Vereinszeitung*. 1846. N° 32.

38. *bis.* KOBNIG. Die menschlichen. Nahrung in genuismittel.
39. KOBERT. Action de la Muscarine sur le cœur. *Arch. f. expériment. Path. und. Pharm.* T. 20 p. 82.
40. KOHLRAUSCHE. Über die Zusammensetzung einiger essbarer Pilze *Dissert. Gottinge.* 1867.
41. KROMBHOLTZ. Naturgetreue Abbildungen und Beschreibungen der essbaren Schädlichen und Verdächtigen Schwämme Prag. 1831.
42. LANGENDORFF. Action de la Muscarine sur la respiration. *Arch. f. Anat. und Physiol. Phys. Alth.* p. 331. 1881.
43. LEFORT. *Journ. de Chim. et Pharm.* 1857. T. CXXII. p. 129.
44. LEUBA. Die essbaren Schwämme und die giftigen Arten welche sie verwechselt werden können. Basel. 1891.
45. LÉVEILLÉ. Mémoires Mycologiques. Recherches sur la famille des Agarics et d'autres espèces de champignons. Paris 1825.
46. LOCHERT. La muscarine et ses homologues supérieurs. *Bul. Soc. Chim.* Ser. 3 T. III. p. 90.
47. LÖESCKE. Beiträge zur Kenntniss essbarer Pilze *Arch. f. Pharm.* S. 5. p. 133. 1876.
48. LÖESCKE UND BOSSMANN. Deutschland verbreiteste Pilze. Berlin 1879.
49. MARME. *Ann. de Chimie et de Pharm.* T. XXXI p. 440.
50. MARMER. Toxicité de champignons comestibles. *Revue d'hygiène.* T. III p. 717. Août 1881.
51. MOREL. Traité des champignons. Paris 1865.
52. NOTHNAGEL. D. ch. Ges. T. 26. p. 801.
53. OPITZ. *Arch. de Pharm.* 3. Série. T. 29. p. 292.
54. PAPPENHEIN. Handbuch des Sanitäts. Polizei.
55. PAYEN. 1) *Ann. des Sc. Mat.* T. XIV p. 37. 1840
— 2) Traité des subst. alimentaires. Paris 1874

- 56 PONFIK. Uber Gemeinfahlichkeit des essbaren Morcheln
Wirchow's Arch. f. Path. anat. und Phys. u. f. klin. Mé-
dici. T. 82. 1888.
57. POUCHET. 1) *Encyclopédie d'hygiène* T. II p. 285
— 2) *Progrès Médical* 17 février 1897.
— 3) *Bull. gl. de Thérap.* 8 Décembre 1867.
58. PRÉVOST. *C. R. Ac. Sc.* 20 Mars 1876.
59. QUELET. 1) Les champignons du Jura et les Vosges (Montbé-
liard 1872-75.
— 2) *Aperçu des qualités utiles ou nuisibles des*
champignons. Bordeaux 1886.
60. RINGER AND. MURELL. Antagonisme de la Muscarine et de la
Pilocarpine. *The Journal of. Physiologie* T. II. p. 135.
61. ROQUES. 1). Hist. nat. des champignons comestibles et vé-
néneux. 1832.
— 2). *Phytographie médicale. Histoire des substan-*
ces hersiques et des poisons. Paris.
62. RUBNER. *Zeitschrift f. Biologie* T. 15 p. 121. T. 16 p. 127.
63. RUCKERT. Préparation de la muscarine. *New Repert.*
Pharm. T. xvi p. 194.
64. SALTET. De l'importance des champignons comme matière
alimentaire. *Arch. Hyg.* T. 3. p. 443.
65. SCHMIEDEBERG. 1). *Das Muscarin.* Leipzig 1869.
— 2). *Remarques expérimentales sur l'action de*
la Muscarine. *Arch. f. expert. Path. und Pharm.* T. xiv.
fasc. 4. 5, p. 376.
66. SCHMIEDBERG ET HARNACK. Synthèses de la Muscarine. *Chim.*
Centralblatt p. 629. 1875.
67. SCHMIEDBERG ET KOPPE. 1). *Chim. Ind.* 1870. p. 875.
— 2). *Chim. Ind.* 1876. p. 804.
— 3). *Arch. f. experim. Path. und*
Pharm. T. 19. p. 87.

- 4). *Arch. die Fisiologia.* 1874
N° 5.
68. SCHMIDT. Sur la Névrite 1). *Liebig. Ann. Chim.* T. 267.
p. 248. 254.
- 2). *Liebig. Ann. Chim.* T. 267.
p. 268. 299.
69. SCHLOSSEMBERG U DOPPING *Chim. Beitrage zur Kenntniss der Schwame* 1844.
70. SCHNELLER. Vergiftung durch *Helvella Esculenta.* *Berlin. Klin. Wochen.* 15 9 bre. 1880.
71. SCHRADER. Untersuchungen der Morchel *Jahrbuch der chemie und Physik.* T. 33 p. 387. 1821
72. SCHUBERT. Aeusserndie Morcheln zuwillen giftige Eigenschaften. *Casper's Wochens. f. gesam. Heilkunee* Sahrgang, 1844.
73. O. SEIGEL. Beitrage zur kenntnis Essbarer Pilze. *Inaug Dissert.* 38 p. Gottingen 1870.
74. SICARD et SCHORAS. Sur le principe toxique de quelques champignons vénénenx. *C. R. Ac. Sc.* T. LX, 1865
75. SCHULER. Vergiftung durch *Helvella Esculenta* *Berlin. klid. Wochen.* 1860. N° 46
76. SOBERNHEIM UND SIMON. Handbuch der Pratischen Toxicologie Berlin 1838.
77. UFFELMANN *Arch. f. Hyg.* T. 6, p. 105.
78. VAUQUELIN. *Ann. de Ch.* T. LXXXV. p. 5.
79. VIEBERBANER. Die Pilze Nord deutschlands mit besonderer Berücksichtigung Schleniens Breslau, 1873.
80. VOLF U ZIMMERMANN. *Bovanische zeitung*, 1871.
- 81 VOLF. *Mentzel's u Legerk's Landvirschotlichen Kalender* p. 1870.
82. VOLF-Vergiftungs. falle nach Morcheln. *Deutsche jahrbuct für die Pharmacie.* T. XXXIV.

83. VOGT. Troost Handbuch f Jedermann Wiesbaden. 1883.
84. WEINZWEIG. *Arch. f. Anat. u Physiol.* p. 527, 1882.
85. WINTERSTEIN. D. Ch. G. T. 26 p. 308 T. 27 p. 3113. T. 28
p. 167. T. 28 p, 774. Zur Kenntniss der Trehalose *Zeitch f.*
phys. Chemie. T. 19, p. 70

